



# 9º CONGRESSO FLORESTAL NACIONAL

SUSTENTABILIDADE DA FLORESTA PORTUGUESA  
VALORIZAR, UM DESAFIO COLETIVO



## LIVRO DE RESUMOS

Editado por Maria Alice Pinto, Maria Emília Silva, João Carlos Azevedo, Miguel Sequeira, Nuno Ribeiro, Paulo Fernandes, Paulo Mateus, Susana Dias

Outubro de 2022, Funchal

Título: Livro de resumos do 9º Congresso Florestal Nacional

Editores: Maria Alice Pinto, Maria Emília Silva, João Carlos Azevedo, Miguel Sequeira, Nuno Ribeiro,  
Paulo Fernandes, Paulo Mateus, Susana Dias

Edição e Design: Miguel Pereira da Rocha

Data: outubro de 2022

ISBN: 978-972-99656-7-8

# Índice

5	▶ <b>Mensagens de boas vindas</b>
5	Mensagem da SPCF
7	Mensagem do IFNC, IP-RAM
8	▶ <b>Conceito e estrutura</b>
8	Conceito
8	Mesas temáticas
9	Simpósios
11	Sessões plenárias
14	▶ <b>Locais</b>
15	▶ <b>Organização e apoios</b>
15	Promotores e organizadores
16	Apoios oficiais
16	Patrocínios
18	Comissões
19	▶ <b>Programa geral</b>
22	▶ <b>Resumos</b>
22	Sessão Plenária 1
23	Sessão Plenária 2
24	Sessão Plenária 3
25	Sessão Plenária 4
26	T1.1: Sessão Temática 1.1: A floresta portuguesa
32	T1.2: Sessão Temática 1.2: A floresta portuguesa
39	T1.3: Sessão Temática 1.3: A floresta portuguesa
44	T2.1: Sessão Temática 2.1: Desafios
50	T2.2: Sessão Temática 2.2: Desafios
56	T2.3: Sessão Temática 2.3: Desafios
62	T2.4: Sessão Temática 2.4: Desafios
68	T2.5: Sessão Temática 2.5: Desafios
73	T3.1: Sessão Temática 3.1: Ambição
79	T4.1: Sessão Temática 4.1: Transformação
83	T4.2: Sessão Temática 4.2: Transformação
88	S1a: Simpósio 1: rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo
92	S1b: Simpósio 1: rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo
97	S2: Simpósio 2: A certificação florestal FSC®: a valorização de produtos e serviços de ecossistemas, com base numa gestão florestal responsável
101	S3: Simpósio 3: Arvoredo urbano - gestão e serviços de ecossistema
109	S4: Simpósio 4: O Regime Jurídico de Gestão do Arvoredo Urbano (Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto) – Contexto e aplicabilidade
114	S5: Simpósio 5: Floresta e neutralidade carbónica em Portugal
120	S6: Simpósio 6: O papel dos agentes na gestão florestal sustentável em Portugal
127	S7a: Simpósio 7: Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios
131	S7b: Simpósio 7: Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios
135	S8: Simpósio 8: Prevenção e Controlo de Pragas e Doenças – Um desafio crescente e determinante para a salvaguarda da sustentabilidade dos ecossistemas florestais e para a valorização ambiental, social e económica
139	Pósteres 1: Sessão de Pósteres 1 (temas 1 e 2)
200	Pósteres 2: Sessão de Pósteres 2 (temas 3 e 4)
253	▶ <b>Índice de autore(a)s</b>



## Mensagens de boas vindas

### Mensagem da SPCF

Em 1986 a Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais organizava, em Lisboa, o 1º Congresso Florestal Nacional. Fundada dois anos antes, a SPCF pretendia ser um espaço de debate plural onde se equacionassem os problemas da floresta nas suas diferentes facetas, da económica e social à ecológica e da produção à transformação e aos mercados dos bens e serviços florestais. A SPCF assumia então publicamente a missão de fomentar o estudo e progresso da ciência e da técnica florestais, comprometendo-se a promover a transferência de conhecimentos entre os diferentes agentes do setor.

Monteiro Alves, como primeiro Presidente da SPCF, apontava em 1985 as seguintes ações como primordiais e que deveriam ser alvo de reflexão: 1- O ensino e a formação profissional florestal; 2- A entrada de Portugal na CEE e as implicações para o setor florestal; 3- Os sistemas de organização do setor florestal na europa; 4- A problemática do eucalipto; e 5- A organização do primeiro Congresso Florestal Nacional. É assim que, ao longo de 36 anos, com uma periodicidade de quatro anos, se realizaram os Congressos Florestais Nacionais, em diferentes regiões e cidades, com diversos parceiros e versando temas que trouxeram à reflexão os desafios e interrogações que, em cada momento, se colocavam à floresta, ao setor florestal e à sociedade em geral:

1986, Lisboa: "Floresta, Desafio de Longo Prazo",

1990, Porto: "Floresta e Mudança",

1994, Figueira da Foz: "Os Recursos Florestais no Desenvolvimento Rural",

2001, Évora: "A Floresta na Sociedade do Futuro",

2005, Viseu: "A Floresta e as Gentes",

2009, Ponta Delgada: "A Floresta num Mundo Globalizado",

2013, Vila Real e Bragança: "Floresta, Conhecimento e Inovação",

2017, Viana do Castelo: "Floresta em Português- Raízes do Futuro".

Em 2022, no Funchal, realiza-se o 9º Congresso Florestal Nacional, desta vez numa organização conjunta da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, do Instituto de Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM, da Universidade da Madeira e da Associação Florestal Insular. O tema central é "Sustentabilidade da floresta portuguesa: Valorizar, um desafio coletivo".

Num momento em que a sobreexploração dos recursos naturais é uma realidade e a pressão sobre os recursos finitos ultrapassa os limites naturais do nosso planeta, em que diariamente somos confrontados com os desafios colocados pelas alterações climáticas, é prioritária a visão da sustentabilidade para a floresta.

No 9º CFN, com a contribuição de todos, queremos mostrar-vos como a ciência florestal investiga, como se testam e implementam práticas válidas e essenciais para percorrer o caminho da sustentabilidade e contribuir para alcançar as metas da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável definidas pela ONU e que Portugal subescreveu.

O 9º CFN conta com a presença de 250 participantes, entre investigadores e técnicos de empresas e entidades públicas do sector florestal. Está estruturado em quatro mesas temáticas: 1. A floresta portuguesa; 2. Os desafios; 3. A ambição; 4. A transformação, materializadas em 11 Sessões Temáticas, oito Simpósios da iniciativa e responsabilidade de grupos de participantes e duas grandes sessões de apresentações de pósteres. Conta

ainda com a participação de quatro distintos oradores convidados que se disponibilizaram a partilhar connosco o seu conhecimento e experiência. A vasta gama de temáticas abordadas nos trabalhos apresentados dará a conhecer a investigação e os resultados práticos do trabalho desenvolvido no, e para o, sector florestal nos últimos quatro anos.

Esperamos que, mais uma vez, o Congresso inspire ideias, promova o debate e contribua para o aprofundamento e disseminação do conhecimento florestal, sendo a Ilha da Madeira o palco perfeito para a concretização desta ambição da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais.

Maria Emília Calvão Moreira Silva  
Presidente da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais

## Mensagem do IFNC, IP-RAM

O 9º Congresso Florestal Nacional (9º CFN) irá realizar-se pela primeira vez na Região Autónoma da Madeira (RAM), entre 10 e 14 de outubro de 2022, na cidade do Funchal.

Este Congresso, organizado pela Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, conta com o imprescindível apoio do Governo Regional da Madeira – Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas através do Instituto de Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM.

Sob o tema *“Sustentabilidade da floresta portuguesa: Valorizar, um desafio coletivo”*, o 9ºCFN será uma oportunidade de reflexão e de debate do estado atual da floresta portuguesa, dos desafios que esta enfrenta, dos modelos de floresta que o País, os setores, as regiões, as comunidades locais e os cidadãos ambicionam para o futuro. Abordará, também, as políticas necessárias para garantir que a floresta contribua para os objetivos do desenvolvimento sustentável e para a melhoria do bem-estar da população. Será igualmente dado enfoque à ciência, à investigação, à inovação e à transferência de conhecimento.

Sendo pela primeira vez realizado na RAM, o 9º CFN abordará também as especificidades da floresta da Madeira, em particular a floresta Laurissilva, classificada como Património Mundial Natural pela UNESCO, a sua gestão, conservação e valorização.

Trata-se de um evento que contará com a presença de mais de 250 participantes, envolvendo muitos técnicos, empresas e demais *stakeholders* ligados ao sector florestal, que permitirá estimular a cooperação e o intercâmbio de experiências entre diversas entidades e especialidades.

O acolhimento deste evento é prestigiante para a RAM, um reconhecimento de todo o trabalho realizado ao nível florestal e da Conservação da Natureza, colocando a RAM numa posição estratégica, de referência, no que se refere às temáticas relacionadas com a Floresta, contribuindo para uma divulgação alargada da sua importância enquanto suporte à organização e desenvolvimento da sociedade.

A Floresta Madeirense e o sector florestal regional contribuem assim de forma relevante, para o enriquecimento do sector florestal nacional.

Manuel António Marques Madama de Sousa Filipe

Presidente do Conselho Diretivo do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM

## Conceito e estrutura

A floresta portuguesa encontra-se num momento decisivo para o seu futuro. Suporta um setor de atividade económica de grande expressão no tecido social e empresarial e na balança comercial do país, é incontornável na recuperação económica no pós-pandemia, fornece um vasto conjunto de serviços de ecossistema essenciais à sociedade portuguesa e constitui a base para o cumprimento das metas de políticas e acordos nacionais e internacionais na área do ambiente. Contudo, a floresta portuguesa está hoje mais do que nunca exposta à incerteza resultante de desafios conjunturais e riscos ambientais crescentes, bem como de falta de investimento, baixa produtividade e rentabilidade. Esta tensão exige decisões e transformações urgentes em vários planos a fim de assegurar a resiliência e sustentabilidade da floresta em Portugal, as quais dependem inevitavelmente da sua valorização.

O 9º Congresso Florestal Nacional constitui uma oportunidade única de reflexão e de debate do estado atual da floresta portuguesa, dos desafios que esta enfrenta, dos modelos de floresta que o país, os setores, as regiões, as comunidades locais e os cidadãos ambicionam para o futuro. Abordará, também, as políticas necessárias para garantir que a floresta contribua para os objetivos do desenvolvimento sustentável e para a melhoria do bem-estar dos portugueses e do planeta.

Tratando-se de uma iniciativa da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, o congresso dará um forte destaque à ciência, à investigação, à inovação e à transferência de conhecimento, de forma transversal e multidisciplinar, em todos os temas do congresso.

Sendo pela primeira vez realizado na Região Autónoma da Madeira, o 9º Congresso Florestal Nacional abordará também as especificidades da floresta da Madeira e da sua gestão, conservação e valorização.

## Mesas Temáticas

O 9º CFN está estruturado com base em quatro grandes tópicos, Mesas Temáticas, que pretendem traduzir, por um lado os problemas e os desafios que a floresta enfrenta na atualidade e, por outro, as soluções e as ferramentas que a comunidade científica e técnica desenvolve para os superar, procurando desta forma alcançar uma floresta que contribua para os objetivos do desenvolvimento sustentável e para a melhoria do bem-estar da sociedade e do planeta. Os trabalhos apresentados no 9º Congresso Florestal Nacional, na forma oral e de Póster, constituem fortes contributos para a ciência florestal, investigação, inovação e transferência de conhecimento, de forma transversal e multidisciplinar, em todos os temas do congresso.

1. **A floresta portuguesa.** Refere-se à descrição do estado atual das florestas em Portugal com base em abordagens a partir de temáticas convencionais e abordando temas de investigação nas áreas da silvicultura, Inventário e Ordenamento Florestal, Conservação de Solos e Gestão de Recursos Hídricos, Economia e Política Florestal, Ecologia de Sistemas Florestais e Agroflorestais, Produtos Lenhosos e Não Lenhosos, entre outros.

2. **Os desafios.** Contém trabalhos abordando matérias relacionadas com os principais problemas que a floresta portuguesa enfrenta em termos sociais, económicos, ecológicos e ambientais e que condicionam o seu futuro como, por exemplo, Invasões Biológicas,



Florestas de Invasoras, Pragas e Doenças, Desenvolvimento Rural, Economia e Mercados e Alterações Climáticas

**3. A ambição.** Inclui trabalhos que contribuem para construção da floresta que a sociedade, os setores, as regiões, as comunidades locais e os cidadãos ambicionam para o futuro, em áreas como A Floresta Portuguesa e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Ordenamento e Planeamento Territorial, Floresta Urbana, Bioeconomia e Serviços de Ecossistema e Ensino das Ciências Florestais, entre outros.

**4. A transformação.** Inclui trabalhos que abordam processos de transformação necessários para aproximar a floresta portuguesa atual da floresta ambicionada, incluindo medidas e políticas para ultrapassar os desafios e promover a transformação necessária cobrindo temas como Renaturalização e Conservação da Floresta Portuguesa, Inovação Social, Inovação Tecnológica, Novos Produtos e Serviços, Turismo, Saúde e Bem-estar, Certificação Florestal, Políticas e Economia Florestal, entre muitos outros.

As mesas temáticas são implementadas no 9ºCFN na forma de Sessões Temáticas, identificadas no programa com o código T. No total serão organizadas 11 sessões temáticas de apresentações orais e duas de apresentação de pósteres.

## Simpósios

No 9º CFN foram organizadas sessões por iniciativa dos participantes no congresso. Foram propostos, avaliados e organizados oito sessões desta natureza, designadas por simpósios (S), em diversas áreas do conhecimento e com enorme relevância para a temática do congresso e para as ciências florestais em geral:

Simpósio 1: *rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo*; organizado por José Luis Carvalho (Navigator Forest Portugal) e Jorge Cunha (ForestWISE)

Simpósio 2: *A certificação florestal FSC®: a valorização de produtos e serviços de ecossistemas, com base numa gestão florestal responsável*; organizado por Joana Faria e Sofia Ferreira (FSC Portugal)

Simpósio 3: *Arvoredo urbano - gestão e serviços de ecossistema*; organizado por Léonia Nunes, Ana Luísa Soares, Susana Dias, Inês Marques Duarte e Francisco Castro Rego (Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves (CEABN-InBIO), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa)

Simpósio 4: *O Regime Jurídico de Gestão do Arvoredo Urbano (Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto) – Contexto e aplicabilidade*; organizado por Ana Paula Ramos (Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa) e António João Herdeiro e Dina Ribeiro (ICNF, I.P)

Simpósio 5: *Floresta e neutralidade carbónica em Portugal*; organizado por Jiesper Tristan Strandsbjerg Pedersen (Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, e Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa) e João Carlos Azevedo (Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança)

Simpósio 6: *O papel dos agentes na gestão florestal sustentável em Portugal*; organizado por Elisabete Figueiredo (Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território, Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas (GOVCOPP) e

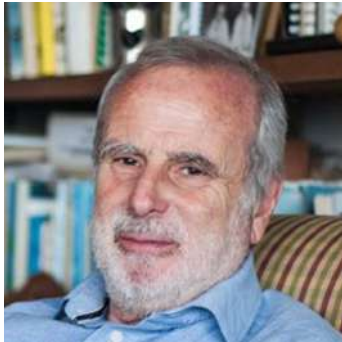
Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Universidade de Aveiro), Cristina Ribeiro (Departamento de Ambiente e Ordenamento e CESAM, Universidade de Aveiro) e Eduarda Fernandes (Escola Superior de Tecnologia e Gestão e Centro de Investigação em Gestão e Economia Aplicada (CARME), Instituto Politécnico de Leiria).

Simpósio 7: *Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios*; organizado por Conceição Colaço, Iryna Skulska, Francisco Rego, Catarina Sequeira e Vanda Acácio (Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves (CEABN-InBIO), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa), Catarina Grilo (Associação Natureza Portugal em parceria com a WWF (ANP|WWF)), Pedro Gomes e Armando Carvalho (Federação Nacional dos Baldios - BALADI).

Simpósio 8: *Prevenção e Controlo de Pragas e Doenças – Um desafio crescente e determinante para a salvaguarda da sustentabilidade dos ecossistemas florestais e para a valorização ambiental, social e económica*; organizado por José Manuel Gomes Rodrigues e Dina Maria dos Santos Ribeiro (ICNF, I.P.).

## Sessões Plenárias

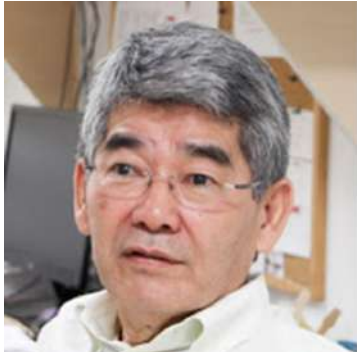
O 9º Congresso Florestal Nacional convidou quatro distintos oradores para partilharem a sua visão, experiência e conhecimento em temas diversos.



### **Francisco Castro Rego**

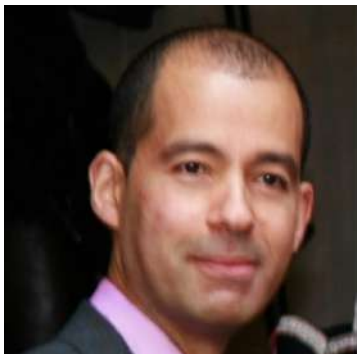
Licenciatura em Silvicultura pelo Instituto Superior de Agronomia, da Universidade Técnica de Lisboa em 1978. Doutoramento em Forestry and Wildlife and Range Management pela Universidade de Idaho (EUA) em 1986. Professor Catedrático no Instituto Superior de Agronomia, da Universidade Técnica de Lisboa em 1999. A sua carreira desenvolve-se em áreas da biodiversidade em ecossistemas agro-silvo-pastoris, em ecologia da paisagem e em gestão e ecologia do fogo. Exerceu cargos de grande relevo

no setor florestal de onde se destaca o cargo de Diretor da Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Diretor da Estação Florestal Nacional Adjunto do Ministro da Agricultura no Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas e Diretor do Conselho de Administração do European Forest Institute. Francisco Castro Rego para além de docente e investigador da Universidade de Lisboa foi presidente da Sociedade de Ciências Florestais, Coordenador Científico do Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Vice-Presidente da International Association of Mediterranean Forests e Presidente do Observatório Técnico Independente para análise, acompanhamento e avaliação dos incêndios florestais e rurais no Parlamento.



### **Niro Higuchi**

Engenheiro florestal pela Universidade Federal do Paraná em 1975. Mestre em Manejo Florestal pela Universidade Federal do Paraná em 1978. Doutoramento em Manejo Florestal pela Michigan State University, nos Estados Unidos em 1987. Pós-doutorado na University of Oxford, em Inglaterra. É membro titular da Academia Nacional de Engenharia desde 2013 e membro titular da Academia Brasileira de Ciências na área de Ciências da Terra desde 2014. É representante da Amazônia no Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) da Organização das Nações Unidas (ONU) O Professor Niro Higuchi é investigador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia A sua carreira tem-se desenvolvido nas áreas dos Recursos Florestais e da Engenharia Florestal, com ênfase no Inventário e Gestão Florestal tendo dedicado grande parte da sua investigação à floresta amazónica. Agraciado com muitos prémios individuais, como a Ordem Nacional do Mérito Científico em 2018 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, o JICA's President Award 2011 pela Japan International Cooperation Agency e o Prémio Vida e Obra em 2010 pela Fundação Bunge. Em 2007 recebeu o Prémio Nobel da Paz, juntamente com outros cientistas que trabalham na ONU, pela sua luta e esforços para construir e divulgar mais conhecimento sobre as mudanças climáticas causadas pelo homem, lançando as bases para as medidas que são necessárias para neutralizar tais mudanças.



### **Jorge Pinto Antunes**

Jorge Pinto Antunes é membro do Gabinete do Comissário Wojciechowski (Agricultura) da Comissão Europeia, onde é responsável pela política das Florestas, Visão a Longo Prazo para as Zonas Rurais, agricultura biológica, e de um modo mais geral, pelas transições ecológica e digital na agricultura. Possui uma vasta experiência na Comissão Europeia, abrangendo a Direção-Geral do Ambiente e a Direção-Geral da Saúde, onde liderou uma equipa responsável pela estratégia e inovação. Até há pouco tempo, fazia parte da equipa de negociadores da UE para a Convenção-Quadro sobre as Alterações Climáticas. Possui diplomas académicos em «Relações Internacionais» e «Ambiente e Desenvolvimento» da Universidade Minho e da Universidade de Cambridge.



### **Miguel Sequeira**

Licenciou-se em Biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Doutor em Biologia (2004) pela Universidade da Madeira (Bolseiro de doutoramento da Fundação Calouste Gulbenkian no Real Jardín Botánico de Madrid). Assistente estagiário, Assistente e responsável pelo herbário na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro de 1989 a 1999. Desde 1999 docente da Universidade da Madeira, como Professor Auxiliar a partir de 2004. Leccionou diversas disciplinas da área da Botânica e Ecologia. Coordenador de diversos projectos de investigação. Colaborou de 2003 a 2021 no projecto Flora Iberica. Participou em múltiplos congressos nacionais e internacionais onde foi autor de mais de 180 comunicações. É autor de mais de 180 publicações, incluindo 100 artigos em revistas internacionais. Foi membro de diversos júris de doutoramento em Portugal, Espanha e Holanda. A principal área de investigação é a taxonomia vegetal onde tem vindo a desenvolver diversos projectos de investigação nomeadamente sobre as Aveneae (Poaceae), área onde se doutorou, bem como em diversos géneros de outras famílias nomeadamente Compositae. Na área da ecologia onde tem desenvolvido colaborações que resultaram, nomeadamente, na descrição da vegetação da Madeira e Porto Santo. Integrou o conselho científico do Livro Vermelho da Flora de Portugal e colaborou como coordenador e autor na Checklist da Flora Portugal, Madeira e Açores. Foi Presidente do Centro de Ciências da Vida da Universidade da Madeira de 4 de julho de 2014 a 30 de março de 2015 e de 2018 a 2020. Director Regional de Florestas e Conservação da Natureza (Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Governo Regional da Madeira) de 1 de abril de 2015 até 13 de maio de 2016, e Presidente do Conselho Directivo do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (SRARN, Governo Regional da Madeira), de 13 de maio a 27 de dezembro de 2016. Foi Presidente da ALFA -Associação Lusitana de Fitossociologia (2006 a 2014) e Presidente da Associação dos Amigos do Jardim Botânico da Madeira (junho de 2006 a 2014). É sócio da Liga para a Protecção da Natureza.

## Locais

### **Jardim Botânico da Madeira**

O Jardim Botânico da Madeira acolherá a receção aos participantes do 9º Congresso Florestal Nacional (Madeira de Honra), no dia 10 de outubro, ao fim da tarde.

Endereço: Caminho do Meio, Bom Sucesso 9064-512, Funchal – Madeira

Telefone: (351) 291 211 200

### **Museu de Eletricidade – Casa da Luz**

As sessões de abertura e encerramento do 9º Congresso Florestal Nacional decorrerão no Museu de Eletricidade – Casa da Luz, localizado na cidade do Funchal. O Museu da Eletricidade, conhecido localmente por “Casa da Luz”, localiza-se no espaço onde funcionava a antiga Central Térmica do Funchal e como tal apresenta um conjunto de documentos e maquinarias que permitem ao visitante ter uma perceção da evolução da rede de eletricidade na Região.

Endereço: R. Casa da Luz 2, 9000-061 Funchal

Telefone: 800 221 187

### **Colégio dos Jesuítas**

Todas as sessões temáticas, simpósios, pósteres e a maioria das atividades sociais (refeições, concertos, pausas para café) decorrerão no Edifício da Reitoria (Colégio dos Jesuítas) da Universidade da Madeira, localizado no centro da cidade do Funchal.

Endereço: Rua dos Ferreiros Colégio dos Jesuítas, 9000-082 Funchal

Telefone: 291 209 400

## Organização e apoios

### Promotores e organizadores

O 9º Congresso Florestal Nacional é uma organização conjunta da Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, do Instituto das Florestas e da Conservação da Natureza IP-RAM, da Universidade da Madeira e da Associação Florestal Insular.



### Apoios oficiais

O 9º Congresso Florestal Nacional recebeu apoio oficial do Governo da Região Autónoma da Madeira, do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP-RAM, e do Município do Funchal.



### Patrocínios

O 9º Congresso Florestal Nacional agradece aos seguintes patrocinadores o apoio dado à realização do congresso:

Apoios prata



associação para a valorização da floresta de pinho

### Apoios bronze



forestwise



FLOPONOR





**Apoios base**



Associação da Indústria Papeleira



## Comissões

### **Comissão Organizadora**

Maria Emília Silva (presidente)  
Duarte Barreto  
Isabel Freitas  
João Carlos Azevedo  
Jorge Cunha  
José Gaspar  
Leónia Nunes  
Manuel António Filipe  
Maria Manuela Gouveia  
Nuno Serralha

### **Comissão Científica**

Maria Alice Pinto (presidente)  
Miguel Sequeira  
Nuno Ribeiro  
Paulo Fernandes  
Paulo Mateus  
Susana Dias

## Programa geral

Segunda-feira, 10.10.2022			
17:30 - 19:30	<b>Madeira de Honra</b> <i>Jardim Botânico da Madeira</i>		
Terça-feira, 11.10.2022			
9:30 - 11:00	<b>Sessão de abertura</b> <i>Auditório Casa da Luz</i>		
11:00 - 11:30	<b>Pausa para café</b> <i>Casa da Luz</i>		
11:45 - 12:45	<b>Sessão Plenária 1: Francisco Castro Rego</b> <i>Auditório Casa da Luz</i>		
13:00 - 14:00	<b>Almoço</b> <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
14:00 - 15:30	<b>Sessão Temática 1.1: A floresta portuguesa</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: José Gaspar	<b>Sessão Temática 2.1: Desafios</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: M. Alice Pinto	<b>Simpósio 4: O Regime Jurídico de Gestão do Arvoredo Urbano (Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto) – Contexto e aplicabilidade</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Ana Paula Ramos, António João Herdeiro, Dina Santos
15:30 - 17:00	<b>Sessão Temática 1.2: A floresta portuguesa</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Nuno Almeida Ribeiro	<b>Sessão Temática 2.2: Desafios</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Paulo Mateus	<b>Simpósio 5: Floresta e neutralidade carbónica em Portugal</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: João Carlos Azevedo, Jiesper Pedersen
17:00 - 17:20	<b>Apresentação de Cartografia Florestal Histórica: Primeira Cartografia Agrícola e Florestal de Portugal Continental 1951-1980 em formato vectorial</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Francisco Castro Rego		
17:00 - 17:30	<b>Pausa para café</b> <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
17:30 - 18:30	<b>Mesa Redonda 1: Desafios do ensino superior florestal em Portugal</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: João Carlos Azevedo		
18:30 - 19:30	<b>Sessão de Pósteres 1 (temas 1 e 2)</b> <i>Ala Poente Sul Colégio dos Jesuítas</i>		

<b>Quarta-feira, 12.10.2022</b>			
9:00 - 10:00	<b>Sessão Plenária 2: Niro Higuchi</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i>		
10:00 - 11:30	<b>Simpósio 6: O papel dos agentes na gestão florestal sustentável em Portugal</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Elisabete Figueiredo, Cristina Ribeiro, Maria Eduarda Fernandes	<b>Simpósio 2: A certificação florestal FSC®: a valorização de produtos e serviços de ecossistemas, com base numa gestão florestal responsável</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Joana Faria e Sofia Ferreira	<b>Simpósio 3: Arvoredo urbano - gestão e serviços de ecossistema</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Léonia Nunes, Ana Luísa Soares, Susana Dias, Inês Marques Duarte e Francisco Castro Rego
11:30 - 12:00	<b>Pausa para café</b> <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
11:30 - 14:30	<b>Eleição dos Órgãos Sociais da SPCF</b> <i>Átrio Colégio dos Jesuítas</i>		
12:00 - 13:30	<b>Simpósio 1: rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: José Luís Carvalho, Jorge Cunha	<b>Sessão Temática 2.3: Desafios</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Susana Saraiva Dias	<b>Sessão Temática 1.3: A floresta portuguesa</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Manuela Gouveia
13:30 - 14:30	<b>Almoço</b> <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
14:30 - 15:30	<b>Sessão Plenária 3: Jorge Pinto Antunes</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i>		
15:30 - 17:00	<b>Simpósio 1 (Cont.): rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: José Luis Carvalho, Jorge Cunha	<b>Sessão Temática 2.4: Desafios</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Edmundo Sousa	<b>Sessão Temática 3.1: Ambição</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Carlos Fonseca
17:00 - 17:30	<b>Anúncio dos resultados das eleições da SPCF</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i>		
17:00 - 18:00	<b>Sessão de Pósteres 2 (temas 3 e 4)</b> <i>Ala Poente Sul Colégio dos Jesuítas</i>		
17:15 - 17:30	<b>LREC- Laboratório regional de Engenharia Civil</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i>		
18:00 - 19:00	<b>Concerto de jazz pelo Quarteto Melro Preto</b> <i>Pátio dos estudantes Colégio dos Jesuítas</i>		

Quinta-feira, 13.10.2022			
9:00 - 10:00	<b>Sessão Plenária 4: Miguel Sequeira</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i>		
10:00 - 11:30	<b>Simpósio 7: Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Conceição Colaço, Iryna Skulska, Francisco Rego, Catarina Sequeira, Vanda Acácio, Catarina Grilo, Pedro Gomes e Armando Carvalho	<b>Sessão Temática 2.5: Desafios</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Miguel Nuno Bogalho	<b>Sessão Temática 4.1: Transformação</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Maria Emília Silva
11:30 - 12:00	Pausa para café <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
12:00 - 13:30	<b>Simpósio 7 (cont.): Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios</b> <i>Auditório Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Conceição Colaço, Iryna Skulska, Francisco Rego, Catarina Sequeira, Vanda Acácio, Catarina Grilo, Pedro Gomes e Armando Carvalho	<b>Simpósio 8: Prevenção e Controlo de Pragas e Doenças – Um desafio crescente e determinante para a salvaguarda da sustentabilidade dos ecossistemas florestais e para a valorização ambiental, social e económica</b> <i>Sala 1 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: José Manuel Rodrigues e Dina Santos	<b>Sessão Temática 4.2: Transformação</b> <i>Sala 2 Colégio dos Jesuítas</i> Moderação: Marina Castro
13:30 - 14:30	<b>Almoço</b> <i>Ala Poente Norte Colégio dos Jesuítas</i>		
15:00 - 16:00	<b>Mesa Redonda 2: Valorizar, um desafio coletivo</b> <i>Auditório Casa da Luz</i> Moderação: Nuno Almeida Ribeiro		
16:00 - 17:00	<b>Atribuição de Prémios</b> <i>Auditório Casa da Luz</i>		
17:00 - 18:00	<b>Sessão de Encerramento</b> <i>Auditório Casa da Luz</i>		
20:00 - 22:00	<b>Jantar do congresso</b>		
Sexta-feira, 14.10.2022			
8:30 - 20:00	<b>Visita de campo</b>		

## Resumos

Os resumos são apresentados por tipologia das sessões (plenárias, temáticas, simpósios e pósteres). Nas sessões temáticas e simpósios, os trabalhos são apresentados pela mesma ordem seguida nas apresentações orais das respetivas sessões (ver programa). Nas sessões de pósteres, os trabalhos são apresentados ordem numérica do identificador único (ID).

### Sessão Plenária 1

Terça-feira, 11.10.2022: 11:45 - 12:45 · Auditório Casa da Luz

**ID: 346**

#### Reflexões sobre a Floresta e o Clima a partir da ilha da Madeira

**Francisco Castro Rego**

Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; fcastrorego3@gmail.com

As ilhas são, como Darwin demonstrou, laboratórios para o estudo da evolução e da biodiversidade, mas são também muito importantes para se compreender a evolução do clima. Dados contínuos de temperaturas e precipitações mensais com mais de século e meio permitem, para a Madeira, mas também para os Açores e para o Continente, olhar para as alterações climáticas com um horizonte temporal mais alargado do que o habitual, com resultados que nos podem surpreender. As relações entre a Floresta e o Clima são também mais complexas do que é, em geral, apresentado, e que se reduz muitas vezes à procura de mecanismos simples de adaptação e de propostas de medidas de mitigação, simplesmente resumidas na redução de emissão de gases de efeito de estufa ou no sequestro de carbono. Apesar disso, a representação dessas relações complexas num modelo conceptual mais completo pode permitir que a intervenção florestal possa ser encarada de forma diferente. A história florestal da Madeira, com as suas duas tão distintas vertentes, da Laurissilva no Norte às áreas arborizadas do Sul, é enquadrada naquele modelo conceptual. As questões do fogo, da energia, dos deslizamentos de terra, da seleção das espécies e da conservação da natureza são interpretadas no âmbito do modelo. A apresentação inclui, no seu final, a partir da Madeira, uma abordagem pessoal da relação entre a Natureza e a Humanidade, na evolução das preocupações pioneiras do Prof. Baeta Neves às atuais reflexões das organizações internacionais para a conservação da natureza, e em particular a World Wide Fund for Nature (WWF).

## Sessão Plenária 2

Quarta-feira, 12.10.2022: 9:00 - 10:00 · Auditório Colégio dos Jesuítas

**ID: 343**

### A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões

**Niro Higuchi**

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Brasil; higuchi.niro@gmail.com

O inútil desmatamento já eliminou mais de 830 mil km<sup>2</sup> (até 2021) de florestas maduras da Amazônia brasileira. Mesmo assim, as florestas remanescentes ainda cobrem mais de 3.2 milhões de km<sup>2</sup>. Serão apresentadas as estatísticas sobre a região e das principais dimensões da floresta amazônica, como: flora (árvores), fauna (mastofauna), clima (água, carbono e energia), solo e sociedade (indígena, tradicional e urbana). Depois da caracterização dessas múltiplas dimensões da floresta amazônica, será apresentada a dimensão da pesquisa científica na região. O foco é sobre as atividades do laboratório de manejo florestal (LMF) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), que foi criado em janeiro de 1980 e tem a árvore como o seu tema central. O objetivo do LMF é entender o papel das árvores no funcionamento dos ecossistemas. Com esse entendimento, mais fácil será avaliar o impacto do desmatamento sobre o bioma e sobre o planeta. Não é trivial já que a floresta da região foi formada há, pelo menos, 1500 anos e o LMF-INPA só tem 42 anos de atuação; na região, as árvores exploradas para a produção de madeira apresentam idade média de  $490 \pm 76$  anos.

## Sessão Plenária 3

Quarta-feira, 12.10.2022: 14:30 - 15:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas

**ID: 349**

### A nova Estratégia da União Europeia para as Florestas

**Jorge Pinto Antunes**

Comissão Europeia, Bélgica; [jorge.antunes@ec.europa.eu](mailto:jorge.antunes@ec.europa.eu)

As exigências sobre as florestas europeias resultantes das alterações climáticas, da perda de biodiversidade e da bioeconomia deverão aumentar nos próximos anos. As florestas são fundamentais para a saúde humana (e da natureza), mas estão sujeitas a uma pressão crescente. Precisamos de mais e melhores florestas para nos prepararmos para um futuro climaticamente neutro. A Estratégia para as florestas que adotámos em julho de 2021 define a forma como podemos proteger, aumentar e restaurar as florestas, de modo a que continuem a acolher um ecossistema florestal saudável e, ao mesmo tempo, a disponibilizar os recursos necessários para a bioeconomia e a economia circular. A nova Estratégia da União Europeia (UE) para as Florestas[1] — adotada em julho de 2021 — é uma iniciativa emblemática do Pacto Ecológico Europeu[2]. No cerne da Estratégia está o reconhecimento da multifuncionalidade das nossas florestas e o equilíbrio entre as suas funções económicas, sociais e ambientais. Elementos importantes da Estratégia são: Assegurar que os ecossistemas florestais são restaurados, resilientes e adequadamente protegidos; O contributo dos silvicultores e de toda a cadeia de valor florestal para alcançar uma economia sustentável e com impacto neutro no clima; e Monitorização e planeamento adequados das florestas. Se quisermos que as nossas florestas continuem a fornecer os seus múltiplos bens e serviços, devemos também certificarmo-nos de que estão em boa saúde, são diversificadas e resilientes. Por conseguinte, temos de proteger as últimas florestas primárias e seculares da UE; temos de melhorar a qualidade e a resiliência das florestas existentes, através da restauração e da adaptação às alterações climáticas; temos de aumentar a quantidade e a qualidade do coberto florestal da UE; e temos de proporcionar incentivos financeiros suficientes aos proprietários e gestores florestais. Mas uma boa política para as florestas precisa de dados adequados. Existe uma necessidade geral de dispor de mais dados, melhores e comparáveis sobre as florestas europeias e a sua gestão. Sabemos que precisamos das nossas florestas 10, 20 e 50 anos a partir de agora, o que exige (mais e melhor) planeamento estratégico. Para fomentar esse planeamento estratégico, necessitamos de obter cada vez mais informações mais coerentes, nomeadamente através de uma proposta legislativa sobre o acompanhamento e a comunicação de informações. Para o efeito, a Comissão proporá um novo quadro regulamentar para a monitorização florestal e planos estratégicos, a fim de desenvolver um quadro de observação florestal à escala da UE que proporcione um acesso aberto a informações pormenorizadas, exatas, regulares e atempadas sobre o estado e a gestão das florestas da UE, bem como sobre os muitos produtos e serviços ecossistémicos que as florestas fornecem. O quadro utilizará tecnologias de teledeteção e dados geoespaciais — incluindo as capacidades de observação da Terra Copernicus — integrados na monitorização terrestre. No âmbito desse quadro, as autoridades nacionais ou regionais competentes dos Estados-Membros deverão elaborar planos estratégicos para as florestas com base numa estrutura geral comum e em elementos comuns.

[1] EUR-Lex - 52021DC0572 - EN - EUR-Lex ([europa.eu](http://europa.eu))

[2] Pacto Ecológico Europeu | Comissão Europeia ([europa.eu](http://europa.eu))



## Sessão Plenária 4

Quinta-feira, 13.10.2022: 9:00 - 10:00 · Auditório Colégio dos Jesuítas

**ID: 347**

### **As florestas da Madeira no tempo e no espaço: registros fósseis, relógios moleculares, dados históricos e modelos de vegetação potencial**

**Miguel Menezes de Sequeira**

Universidade da Madeira, Portugal; miguelmenezessequeira@gmail.com

As ilhas assumem um papel muito importante na percepção do efeito do Homem na Natureza. Concorrem nesta apresentação abordagens distintas do tempo, o mais importante dos factores que contribuem para a evolução da paisagem. Nos espaços insulares o tempo geológico implicou variações na área, altitude, distância, clima, e muitos outros que, de acordo com R. McArthur & E.O. Wilson (Biogeografia de Ilhas) ou mais modernamente Whitaker (General Dynamic Model), explicam a chegada, especiação e extinção de espécies. Modernamente, os relógios moleculares têm sido utilizados para modelar dois factores cruciais: a colonização e a especiação. No entanto, a calibração destes relógios só pode ser feita através de dados paleobotânicos. A descoberta das ilhas atlânticas determina o fim deste "supertempo" pois ocorre em simultâneo com a invenção da imprensa e do desenvolvimento da ciência renascentista. A relevância das descrições históricas da paisagem insular (séculos XV e XVI) deriva não do seu detalhe, mas do facto de serem, na sua histórica e óbvia simplicidade, documentos únicos acerca de uma floresta e paisagem cujo desaparecimento decorreu num tempo já humanamente abarcável. As descrições de diversos autores permitem reconstruir este período, destacando-se as de Gaspar Frutuoso, Fini, Arditi e Azurara, entre outros. As publicações modernas de Jason Moore no que diz respeito ao cultivo da cana-de-açúcar e produção de açúcar na Madeira e à sua relação com a destruição rápida da floresta, são um exemplo de convergência na utilização de fontes históricas diversas na reconstrução da evolução da paisagem. Neste "mesotempo" cuja memória, pela ausência de registos visuais, se encurta nas descrições, consequências e efeitos, acumulam-se evidências directas e indirectas do uso da paisagem e do desaparecimento total da floresta insular. São neste capítulo importantes as descrições de Hans Sloane (para referir um exemplo) ou outras evidências indirectas relativas a importações ou exportações de productos agrícolas (causas e consequências do desaparecimento da floresta insular). A descrição científica pode reconhecer-se a partir de Lineu e, no caso das ilhas da macaronésia, pela chegada sucessiva de naturalistas de diversas nacionalidades e aumento exponencial do conhecimento científico. R.T. Lowe merece aqui destaque no século XIX no que concerne à Madeira, mas talvez mais marcante seja a descrição desolada de J.D. Hooker na conferência "Insular floras" proferida em 1866. Esta conferência é contemporânea da primeira fotografia realizada na Madeira e por isso também da primeira evidência directa de uma paisagem histórica em que o elemento florestal não é dominante, e da sua evolução nos últimos 150 anos. Inicia-se assim um "neotempo", abarcável e quase presente. A floresta actual resulta de processos para os quais existem distintas evidências em tempos distintos. A reconstrução de um modelo de vegetação potencial não pressupõe a reconstrução histórica da floresta, obviamente impossível e absolutamente especulativa. Neste "neotempo" concorreram diversos processos que dão origem à floresta actual e projectam-se de forma por vezes abusiva os efeitos especulativos e imprevisíveis de fenómenos futuros como são as alterações climáticas, negligenciando os factores contemporâneos cuja gestão é imprescindível como são a erradicação de herbívoros, a entrada descontrolada de neófitos, e a circulação de espécies para e dentro dos arquipélagos.

## T1.1: Sessão Temática 1.1: A floresta portuguesa

Terça-feira, 11.10.2022: 14:00 - 15:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas

Moderação: José Gaspar

ID: 133

### REGIS “Conservação de Recursos Genéticos Florestais na Madeira”

**Célia Bairos<sup>1</sup>, Francisco Fernandes<sup>1</sup>, Olga Baeta<sup>1</sup>, Sara Freitas<sup>1</sup>, Lídia Duarte<sup>2</sup>, Isabel Silva<sup>2</sup>, Ana Maria Barata<sup>2</sup>, Camila Fernandes<sup>2</sup>, Leonor Cruz<sup>2</sup>, Joana Guimarães<sup>2</sup>, Fernanda Simões<sup>2</sup>, Rubina Andrade<sup>3</sup>, Adelaide Fernandes<sup>3</sup>, Duarte Barreto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>IFCN, IP-RAM, Portugal; <sup>2</sup>INIAV, Portugal; <sup>3</sup>LQA, Portugal; celiabairos16@gmail.com

Nesta comunicação são apresentados os resultados obtidos pelo projeto “Conservação de Recursos Genéticos Florestais na Madeira” (REGIS, 2019-2023). Este projeto envolve três parceiros institucionais: O Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (IFCN, IP-RAM), como entidade gestora do projeto, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) e o Laboratório de Qualidade Agrícola da Madeira (LQA), os quais assumem funções complementares na concretização dos objetivos do projeto. O projeto REGIS enquadra-se na Submedida 15.2 “Apoio à Conservação de Recursos Genéticos Florestais”, Medida 15 “Serviços Silvoambientais e Climáticos e Conservação das Florestas”, do Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira (PRODERAM 2020). Tem como objetivo principal a conservação de espécies florestais da ilha da Madeira e Porto Santo, incluídas na Diretiva Habitats, na Convenção de Berna, ou classificadas como ameaçadas e que sejam relevantes em termos de preservação dos seus habitats, somando 110 táxones, nativos, endémicos da Madeira ou da Macaronésia. Estas representam os principais ecossistemas florestais da Madeira e Porto Santo, sendo espécies características ou estruturais desses mesmos ecossistemas, como é o caso do Teixo (*Taxus baccata* L.), Cedro da Madeira (*Juniperus cedrus* Webb & Berthel. subsp. *maderensis* (Menezes) Rivas Mart., Capelo, J.C.Costa, Lousã, Fontinha, R.Jardim & M.Seq.), Ginjeira-brava (*Prunus hixa* Brouss. ex Willd.), Mocano (*Visnea mocanera* L.f.), Buxo-da-rocha (*Chamaemeles coriacea* Lindl.), Oliveira-brava (*Olea maderensis* (Lowe) Rivas Mart. & del Arco), Zimbros (*Juniperus turbinata* Guss. subsp. *canariensis* (Guyot) Rivas Mart., Wildpret & P.Pérez) e Mocano (*Pittosporum coriaceum* Dryand). Foram produzidos mapas de distribuição atualizados destas espécies, os quais serão apresentados nesta comunicação, bem como as metodologias utilizadas e alguns dos resultados obtidos. Outro dos objetivos do REGIS é a avaliação da diversidade genética da oliveira endémica (*Olea maderensis*) e do seu estado fitossanitário (identificação de *Pseudomonas savastanoi*). Estes trabalhos foram realizados pelos parceiros INIAV e LQA, tendo como objetivo a criação de um plano de contenção da infeção. A conservação e reintrodução ou reforço populacional, atividade esta que teve o contributo do Banco Português de Germoplasma Vegetal (Pólo de Inovação de Braga - INIAV) através da propagação via seminal e via vegetativa, permitirá a recuperação do zambujal, microbosque característico do bioclima mediterrânico. Outra das metas do projeto consiste em produzir plantas, incluindo o estabelecimento de “campos mãe” de espécies florestais raras, ameaçadas e com regeneração natural condicionada, onde se incluem as espécies acima referidas, com vista à sua reintrodução ou reforço populacional. Com este objetivo procedeu-se à colheita de material das espécies alvo de propagação (estacas e sementes). Parte destas sementes foram armazenadas no banco de sementes do Jardim Botânico Madeira (JBM), para posterior utilização noutras ações de conservação. Apresentam-se os principais resultados no que respeita à propagação *ex-situ*. Por fim discutem-se brevemente os resultados obtidos e as principais dificuldades e problemas encontrados.

ID: 122

## Ordenamento e gestão da pesca lúdico-desportiva na bacia hidrográfica do rio Mouro

**António Martinho<sup>1</sup>, Simone Varandas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Direção Regional de Conservação da Natureza e Florestas do Norte; Departamento Regional de Gestão e Valorização da Floresta; Divisão de Extensão e Competitividade Florestal; Parque Florestal, 5000-567 Vila Real e-mail: António Martinho, antonio.martinho@icnf.pt; <sup>2</sup>CITAB-UTAD - Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Forestry Department, Vila Real, Portugal. CIBIO/InBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5038-6085>; simonev@utad.pt

O Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) desenvolveu em 2021 estudos de ordenamento e gestão da pesca lúdico-desportiva na bacia de drenagem do rio Mouro — curso de água de montanha da região Norte de Portugal (Bacia Hidrográfica do rio Minho) que nasce junto ao lugar do Lagarto (Lamas de Mouro, Melgaço), no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG). O modelo adotado foi o inicialmente estudado em 2008 e implementado em 2010 para gerir aquela atividade na bacia de drenagem do rio Olo (BH do rio Douro), tendo esta metodologia servido igualmente de alicerce para em 2020 criar na região do Nordeste de Trás-os-Montes (rios Mente, Rabaçal e Tuela – Vinhais e Bragança) mais três Zonas de Pesca Lúdicas. Para o efeito, foram constituídas treze estações de amostragem (doze no rio Mouro e uma no rio de Sucrasto), consideradas representativas da maioria dos habitats que constituem esta área de estudo, onde foram desenvolvidas ações de monitorização da ictiofauna (pesca elétrica) e de caracterização hidromorfológica dos habitats (River Habitat Survey, RHS). A par destas ações, este projeto beneficiou já em 2021 da instalação de um sistema de passagem para peixes (Aspras, Monção) com o qual foi possível aumentar em cerca de 10 Km o *continuum* fluvial no curso de água principal, com todos os benefícios de conservação que daí poderão advir para as espécies aquícolas endógenas. Foi efetuada a análise dos dados respeitantes à idade, crescimento, condição física dos exemplares monitorizados. Os resultados evidenciam uma bacia de drenagem constituída por uma grande diversidade de habitats que, embora modificados, ainda exibem um elevado grau de naturalidade. A truta (*Salmo trutta*) e a enguia (*Anguilla anguilla*) constituem as espécies mais amplamente distribuídas. Este anguilídeo, por ação antrópica, encontra-se amplamente presente nestas áreas de estudo já que tem vindo a beneficiar de ações para a sua conservação. De enfatizar a significativa presença de juvenis de salmão-do-Atlântico (*Salmo salar*) numa boa parte do rio Mouro (locais de amostragem: T<sub>8</sub>, T<sub>9</sub>, T<sub>10</sub>, T<sub>11</sub> e T<sub>12</sub>) e a diminuta presença de exóticas, cuja ocorrência se encontra diretamente associada a habitats mais lânticos, mais próximos da sua confluência com o rio Minho, onde a temperatura da água é mais elevada (T<sub>12</sub>). As comunidades de truta, com idades máximas de 5 anos, expõem um crescimento alométrico e equilibrada robustez física. Como consequência deste trabalho foi criada a Zona de Pesca Lúdica (ZPL) do rio Mouro, com a qual se pretende promover a pesca lúdico-desportiva baseada em princípios mais conservacionistas dos recursos aquícolas endógenos. Entre estes, destaca-se o salmão-do-Atlântico já que esta espécie continua a eleger anualmente uma significativa parte destes ecossistemas aquáticos para completar a sua fase reprodutiva. Tudo indica que os seus juvenis, cujo crescimento é marcadamente alométrico, permaneçam nestes ambientes dulçaquícolas, pelo menos, até aos dois anos de idade (2<sup>+</sup>), período temporal essencial para que o seu desenvolvimento possibilite assegurar a sua viagem até ao Atlântico, de onde provieram os seus ascendentes. Contudo, outros estudos, neste âmbito, deverão continuar a ser desenvolvidos para melhor compreender a ecologia da espécie num país que coincide com o limite Sul da sua distribuição no espaço europeu.

ID: 110

### Caracterização molecular e bioquímica de germoplasma de medronheiro

**Maria Margarida Ribeiro<sup>1,2,3,4</sup>, Tatiana Diamantino<sup>1,2</sup>, Libânia Oliveira<sup>3,5</sup>, Sandrine Ressurreição<sup>3,5</sup>, Jorge Varejão<sup>3,5</sup>, Joaquim Pinto<sup>3,5</sup>, Diogo Reis<sup>3,5</sup>, Maria Vidal<sup>3,5</sup>, Filomena Gomes<sup>3,5</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Castelo Branco-Escola Superior Agrária; <sup>2</sup>Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Castelo Branco, Portugal; <sup>3</sup>CERNAS – Research Centre for Natural Resources, Environment and Society, Portugal; <sup>4</sup>CEF – Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>5</sup>Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária, Bencanta, 3045-601 Coimbra; mataide@ipcb.pt

O medronheiro (*Arbutus unedo* L.) é uma espécie circum-mediterrânea, invariante quanto ao solo, resistente à seca estival, a temperaturas elevadas e, por rebentar de toixa, aos incêndios florestais. A domesticação está em curso, pois é uma espécie de interesse para os produtores florestais pela produção de fruto e resistência aos incêndios, e a área plantada tem vindo a crescer. O melhoramento do medronheiro pretende obter plantas mais produtivas em quantidade e em qualidade dos frutos. Neste trabalho utilizaram-se marcadores moleculares e o teor de açúcar para caracterizar 205 acessos provenientes de diferentes locais de Portugal, fazendo parte da população de melhoramento. Os indivíduos foram selecionados no Norte (Fisgas de Ermelo, Vila Real), na região centro interior (Alvéolos, Piódão), no centro ibérico (Penamacor, Penha Garcia), no centro litoral (Cadaval), Alentejo (S. Mamede, Odemira, Saboia) até no Algarve (do Barlavento ao Sotavento: Monchique, Barrocal, Caldeirão). A caracterização bioquímica foi efetuada através da quantificação dos açúcares totais e redutores na polpa do fruto, por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), com o objetivo de identificar os melhores indivíduos, por regiões, na produção de fruto para aguardente e/ou consumo em fresco. Todos os acessos foram, também, genotipados com 9 microssatélites nucleares, para se obter o genótipo único de cada planta (*fingerprinting*). O número de alelos por *locus* (Na) variou de 12 a 46, com uma média de 22 por *locus*. No entanto, o número efetivo médio de alelos (Ne) foi muito mais baixo (6,5), refletindo com mais precisão a diversidade genética do germoplasma. *Loci* com o mesmo Na exibiram diferentes Ne, assim, *loci* que tinham 12 alelos em média mostraram um Ne entre 2,4 e 6,0. A diversidade observada média (Ho) foi de 0,58. Os *loci* M2-CA421F e AU32030 foram os mais polimórficos e com maior diversidade genética observada (0,86 e 0,84, respetivamente). No geral, verificou-se um excesso de homocigóticos em todos os *loci*, por a diversidade genética observada ser inferior à esperada (Ho<He) e os valores do coeficiente de parentesco (Fis) foram significativos. Assim, os *loci* apresentaram desvios ao equilíbrio de Hardy-Weinberg, o que era expectável, pois trata-se de um conjunto de indivíduos e não de uma população. Todos os indivíduos apresentaram um genótipo único com os 9 marcadores utilizados, no entanto 7 pares de indivíduos só diferem por um alelo. Os maiores valores médios de açúcares totais foram observados em Saboia, no Alentejo, (26,37±1,50g/100g), maioritariamente constituídos por açúcares redutores (25,80±1,52g/100g). Valores inferiores de açúcares foram observados em Fisgas de Ermelo, Vila Real e Barrocal. Nos dois primeiros casos provavelmente associados a teores elevados de humidade, precipitação e menores temperaturas médias e no Barrocal associados às condições edafoclimáticas, solos com argila provenientes de calcário e a região com o maior índice xerotérmico (118,18 = ao número de dias secos). Os valores médios inferiores foram observados no Barrocal (açúcares redutores 12,95±0,79g/100g e totais com 13,34±0,84g/100g) sem diferenças significativas dos valores observados nos indivíduos colhidos no Norte do país. Com as informações deste trabalho será possível selecionar os indivíduos, por região, com teores de açúcar no fruto mais elevados, identificados pelo seu genótipo único (*fingerprinting*) para efeito de certificação do material vegetal, com o objetivo de realizar a sua propagação vegetativa.

Financiamento: pelo CEF (UIDB/00239/2020) e CERNAS (UIDB/00681/2020), através da FCT, pelo projeto Conservação e Melhoramento do Medronheiro, 784-042742, PDR2020, Operação 7.8.4 e pelo programa CULTIVAR CENTRO-01-0145-FEDER-000020.

**ID: 324**

## **Florestas naturais e seminaturais versus florestas não naturais: conceitos para a cartografia de habitats com valor para conservação**

**Sílvia Ribeiro<sup>1</sup>, Jorge Capelo<sup>2</sup>, Sandra Mesquita<sup>3</sup>, Duarte Silva<sup>4</sup>, Estevão Portela<sup>4</sup>, Paulo Alves<sup>4</sup>, Hugo Oliveira<sup>1</sup>, Dalila Espírito-Santo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, LEAF – Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Unit, TERRA - Laboratório para a Sustentabilidade do Uso da Terra e dos Serviços dos Ecossistemas Portugal; <sup>2</sup>INIAV, Oeiras, Portugal; <sup>3</sup>CEABN . InBio | ISA . ULisboa | GBM - Grupo de Botânica da Madeira; <sup>4</sup>FLORADATA, Porto, Portugal; dalilaesanto@isa.ulisboa.pt

A execução de Cartografia de Habitats Naturais e Seminaturais em várias Zonas Especiais para a Conservação (ZEC), para o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, levou os autores a refletir sobre o valor para conservação a atribuir a um dado habitat quando perante este. Os habitats são identificados de acordo com as fichas de caracterização ecológica e de gestão de tipos de habitat naturais e seminaturais, realizadas no âmbito do Plano Setorial da Rede Natura 2000. São também identificados com referência ao subtipo, de acordo com o definido no Manual que a Associação Lusitana de Fitossociologia (ALFA) produziu em 2004. Foram estabelecidos critérios mínimos para a classificação de uma comunidade (com presença das espécies indicadoras) como habitat devem ser usados de forma a garantir a exclusão de polígonos onde, devido ao empobrecimento ou degradação significativos da comunidade, já não se pode considerar o habitat como presente. Os parâmetros a considerar - cujos limiares serão variáveis, em função da tipologia de habitat - são: a presença de um conjunto mínimo de espécies típicas (que podem incluir espécies características ou indicadoras); o grau de cobertura da comunidade; a presença de espécies invasoras ou exóticas; a presença de plantas nitrófilas; o porte das árvores (nas formações arbóreas). Após várias reuniões entre os autores, no sentido de obter uma uniformização da interpretação dos habitats de áreas tão diversas de sul a norte, foi produzido um consenso de forma a operacionalizar a interpretação de habitats em campo, apresentando-se os casos particulares uniformizados. No caso específico das áreas ardidas, ou devido a outro tipo de alteração do uso do solo, incluindo por exemplo cortes-rasos ou desmatações totais, será assumido que qualquer habitat que eventualmente aí tenha existido terá sido destruído. Estas áreas serão excluídas da cartografia com base na melhor informação disponível à data de execução da cartografia. Na avaliação do grau de conservação de um habitat são considerados o grau de conservação da estrutura, o grau de conservação das funções do habitat e a possibilidades de restauro. Em relação às possibilidades de restauro, a avaliação do subcritério implica um conhecimento completo da estrutura e funções do habitat, assim como dos procedimentos necessários para o recuperar de forma a estabilizar ou aumentar a percentagem de área abrangida pelo mesmo e a restabelecer a estrutura específica e as funções necessárias para manter ou recuperar as suas espécies típicas, de acordo com um estatuto de conservação favorável a essas espécies. Na avaliação das possibilidades de recuperação será ainda considerada a resiliência do habitat. Pretendemos a discussão entre os pares para vinculação dos conceitos seguidos para a interpretação dos habitats.

Cartografia de habitats naturais e seminaturais e de espécies de flora de sítios classificados no âmbito da Diretiva Habitats – CP/17/2021/ICNF/SEDE

**ID: 183**

### **Forest plantations in Central Portugal – Threats under changing scenarios**

**Paula Maia, Diana Rodrigues, Sofia Corticeiro**

Biology Department, University of Aveiro, Portugal and CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies; paula.maia@ua.pt

Forest plantations and semi-natural forests resulting from natural regeneration in Central Portugal, such as *Pinus pinaster* forests, are under threat by fire, climate change and invasive species. The main objective of this work was to study the dynamics of natural regeneration of maritime pine populations along the Coastal Centre of Portugal, from recruitment to establishment, under different fire occurrence and post-fire recovery scenarios. Materials and Methods: For this purpose, the regeneration along a latitudinal gradient was assessed in three pine populations of central coastal Portugal, that were affected by the 2017 fires, in order to evaluate the regeneration status along this gradient and how fire and site-specific conditions were affecting the regeneration potential and establishment. For this, 18 sampling points with two replicas, areas of 50m<sup>2</sup> were sampled, in which forest stands and understory vegetation structures were characterized. The density of *P. pinaster* regeneration was assessed in four sub-plots of 1m<sup>2</sup> in each treatment and population, and the populations of study and study scenarios (burnt, unburnt) were compared by means of ANOVAs. The maritime pine regeneration in each sampling point was correlated with the environmental variables collected for each area (precipitation, temperature, native and invasive plant cover, tree density, soil cover parameters). Results: Regeneration values were considered sustainable for all the sampling sites, considering standard density values for production forests. Mira was the population where regeneration density values were lower, probably due to low seedling survival rates. Temperature showed a negative relationship with regeneration survival, showing that regeneration benefits from milder temperatures and that gradual temperature increases may be a limiting factor for the establishment of naturally regenerated seedlings, both in the presence and absence of forest fires. Precipitation had a positive relation with the estimated survival of regeneration in the post-fire period, also evidencing that the increase of extended periods of drought could condition the success of natural regeneration. Relatively to the understory plant community, the higher levels of invasion recorded were associated with low pine regeneration and establishment. Native vegetation was suggested to benefit pine regeneration, at least according to some of the variables measured. Overall, environmental variables such as precipitation and temperature, associated with cover by invasive species were shown to be the most influencing factors determining the regeneration and establishment potential of maritime pine in Central Coastal Portugal.

This work was supported by FirEProd (PC IF/MOS/0071/2019) funded by FCT. This work was supported by FirEProd (PC IF/MOS/0071/2019). We thank financial support to CESAM by FCT/MCTES (UIDP/50017/2020+UIDB/50017/2020+ LA/P/0094/2020), and through project grant SusPiRe (PTDC/ASP-SIL/30983/2017) FCT, COMPETE2020-(POCI)

**ID: 253**

## **Grado de fragmentación de los bosques y configuración del paisaje en la península Ibérica**

**Sergio González-Ávila<sup>1,2</sup>, João C. Azevedo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería y Gestión Forestal y Ambiental, Universidad Politécnica de Madrid; <sup>2</sup>CIMO-Centro de Investigación de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança; sergio.gonzalez@upm.es

La fragmentación de los bosques es un proceso mediante el cual una gran tesela de bosque continuo se divide en diferentes teselas, más pequeñas y separadas entre sí. A escala de paisaje, los cambios estructurales derivados de este proceso, apreciables en las teselas remanentes, potencialmente dan lugar a diversos efectos ecológicos negativos. Entre estos efectos negativos se encuentra el impacto en la provisión de hábitat para las diferentes especies forestales, tanto de fauna como de flora, los cuales se derivan de estructuras de paisaje con teselas de menor tamaño, con mayor aislamiento entre sí y con mayor superficie de borde y las implicaciones que ello supone, además de la pérdida de hábitat en general asociada a la fragmentación propiamente dicha. Para incorporar la escala de paisaje a la gestión de los bosques resulta necesario disponer de un marco de referencia adecuado, que facilite la interpretación de los índices de paisaje habitualmente empleados en la caracterización de sus estructuras. Para ello, en este trabajo calculamos los índices de paisaje relacionados con los potenciales efectos negativos de la fragmentación, para todos los bosques de la península Ibérica. Los bosques fueron identificados con la capa 'Tree Cover Density' de 2018, producto de Copernicus y disponible a través del 'Forest Information System for Europe' (<https://forest.eea.europa.eu/>). Los índices fueron calculados mediante ventaneo (asignación de un valor a un píxel considerando en los cálculos su entorno próximo), lo cual permite implementar una aproximación a gran escala basada en un modelo de paisaje de gradiente, en vez del más habitual basado en el mosaico de teselas. Los resultados mejoran el conocimiento sobre el comportamiento de los índices de paisaje en paisajes reales y grandes superficies, identificando los casos en los que las relaciones entre cantidad de hábitat y otras características estructurales pueden ser predecibles. Los análisis se llevaron a cabo tanto para diversos tamaños de ventanas de análisis (análisis multiescala) como para potenciales escenarios de cambio en el futuro, lo cual permite obtener un conocimiento profundo sobre la fragmentación de los bosques, incluyendo la consideración de las diversas ecorregiones y los dos países existentes en la península Ibérica.

## T1.2: Sessão Temática 1.2: A floresta portuguesa

Terça-feira, 11.10.2022: 15:30 - 17:00 · Auditório Colégio dos Jesuítas

Moderação: Nuno Almeida Ribeiro

ID: 327

### Avaliação das variações espaciais e sazonais de cobertos de Castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) na região de Trás-os-Montes com recurso ao índice NDVI

**Zulimar Hernández<sup>1,2</sup>, Alice Neto<sup>3,4</sup>, Tomás Figueiredo<sup>3</sup>, Felícia Fonseca<sup>3</sup>, Fernando Manosso<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>MORE – Laboratório Colaborativo, Edifício Brigantia Ecopark, Av. Cidade de León 506, 5300-358 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Grupo de investigación RISCOS, Dpto. Geografía, Universidad Autónoma de Madrid (UAM), C/ Francisco Tomás y Valiente 1, 28049 Madrid, Espanha; <sup>3</sup>CIMO – Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>4</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Francisco Beltrão, Brasil; tomasfig@ipb.pt

A produção de castanha é uma componente importante da economia regional de Trás-os-Montes, Nordeste de Portugal, e as áreas ocupadas com castanheiros (*Castanea sativa* Mill.) têm vindo a aumentar ao longo dos últimos anos. A monitorização remota destas áreas permite melhorar a eficácia na deteção de anomalias de desenvolvimento da espécie e, com isso, assegurar intervenções corretivas mais rápidas e espacialmente dirigidas. A utilização do índice NDVI para este efeito é comum, sendo todavia necessários referenciais regionais com os quais possam ser comparadas as avaliações do índice em certo momento ou local. O trabalho apresenta os resultados de um exercício realizado com o objetivo de avaliar e analisar as variações espaciais e temporais do NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) em áreas de castanheiro do NE de Portugal. Desenvolvido em ambiente SIG, o trabalho implicou a seleção de manchas amostrais de entre os polígonos classificados com o identificador castanheiros na Carta de Ocupação do Solo (COS) na versão de 2007. Distinguíram-se a cobertura florestal da cobertura de pomares desta espécie. Para efeitos de seleção, em cada uma destas categorias foram apenas tomados os polígonos com legenda compatível nas versões da COS de 2015 e 2018, e com evidência do mesmo uso em imagens Google Earth atuais. Tomaram-se 11 polígonos de cada categoria (área mediana de cerca de 5 ha), um por cada um dos 9 Concelhos da faixa de maior representatividade da espécie no NE de Portugal (Bragança, Vinhais, Vimioso, Macedo de Cavaleiros, Alfândega da Fé, Mirandela, Valpaços, Chaves, Boticas), e dois adicionais nos Concelhos de maior abundância da espécie (Bragança e Vinhais). As séries temporais de NDVI em cada mancha amostral foram obtidas a partir de imagens de Satélite Sentinel 2 de 2017 a 2021, disponibilizadas no servidor EO Browser, tomando-se o NDVI mediano como representativo da mancha em cada momento da série. Imagens cujo NDVI não representa inequivocamente o efeito da ocupação do solo (nuvens e sombras) foram descartadas das séries. Seguindo a sazonalidade e correspondente fonologia do castanheiro, os valores de NDVI no outono e inverno são menores do que na primavera e verão. O valor máximo de NDVI para as florestas de castanheiro foi de 0,70 contra 0,56 para os pomares de castanheiro, diferença que reflete a maior fração de solo descoberto nesta última categoria de uso. O exercício permitiu estabelecer valores típicos de NDVI ao longo do ano para as duas categorias de uso (florestas e pomares), identificar o efeito nesses valores dos gradientes climáticos conhecidos na região e quantificar de forma automática em ambiente SIG a fração de cobertura pelas copas em pomares de castanheiro.



**ID: 216**

### **Soil fertility following bench terrace construction for new eucalypt plantations**

**Martinho A S Martins, J. Jacob Keizer, Ana I. Machado, Liliana B. Simões, Óscar González-Pelayo, Bruna R.F. Oliveira**

University of Aveiro, Portugal; martinho.martins@ua.pt

The fast-growing eucalyptus is nowadays the most planted tree worldwide. Eucalyptus is commonly implemented in monoculture forested systems and associated with intensive soil mobilization practices before planting. Negative effects on major soil functions have been reported among the most intensive soil mobilization practices. In Portugal present day, the construction of bench terraces is often the preferable practice employed in sloped terrains to establish new eucalyptus plantations. Their construction flattens the sloped terrain and therefore facilitates the forest management operations. Although terracing is considered a water and soil conservation technique, their implementation in forest soils use heavy bulldozers and are deprived of the conventional stone walls. This might decrease their conservation abilities, and in the opposite turn, trigger negative effects in soil quality and functions. The present study aims to quantify the effects of bench terracing in soil key nutrients. To do this, the topsoil total carbon (TC) and nitrogen (TN), and labile C and N fractions were analysed before and after the bench terraces construction, including in two different microsites (Interpatch and Tree Line). In addition, the temporal pattern of soil respiration was evaluated and compared with a neighbour non-terraced area. Preliminary results show an immediate decrease on TC and TN storage, including important effects on the labile and plant available fractions. The inversion and mixture of both upper high organic soil layers with the deeper and poorer organic layers can act as a dilution effect on the soil and carbon content. The Tree Line and Interpatch microsites were distinct from each other following the construction of bench terraces, whereas the nutrient contents were found markedly lower for the Interpatch microsites. Moreover, bench terracing reveals noticeable reductions in the soil CO<sub>2</sub> efflux when compared to the non-terraced form, particularly in the Interpatch microsites. Apart from the immediate dilution effects, this suggests that bench terracing also imposes longer limitations to key soil functions such as nutrient cycling, storage, and turnover.

**ID: 159**

### **Analysing drivers determining tree diameter spatial distribution in juvenile cork oak stands plantations installed in high productivity areas**

**Paulo N. Firmino<sup>1</sup>, Joana A. Paulo<sup>1</sup>, Manuel L. Campagnolo<sup>1</sup>, António Lourenço<sup>2</sup>, Margarida Tomé<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Portugal; <sup>2</sup>Agro Analítica, Portugal; pnfirmino@isa.ulisboa.pt

Climate and site factors are determinant variables for the distribution and growth of cork oak (*Quercus suber* L.), one the most representative forest species in Portugal. Although it is adapted to summer drought, the severity of droughts impacts cork oak vitality. Likewise, hydromorphic soil conditions also affect development, thus an equilibrium in the relation between soil, topography and water availability is essential. Additionally, in-site competition complements these factors, especially within young plantations, which tend to be dense. Soil can be highly spatially heterogenous, presenting a problem for assessment during the elaboration of forest management plans. Apparent soil electrical conductivity (ECa) mapping is used in the agricultural sector, providing detailed collection of soil information over continuous areas. This study aims at conducting a spatial analysis on the importance of stand attributes, soil properties and intraspecific competition on juvenile cork oak development under considered good climate and sandy soils. We applied our analysis on two even-aged cork oak regular plantations with areas around 6 ha, site A and B, with 20 and 28 years of age. Cork oaks were either never debarked or cork had been extracted once. Site index, estimated for a base age of 80 years, was 18.1 and 16.4 m, respectively. Trees were georeferenced and diameter of every tree was measured at breast height, subtracting cork thickness to obtain diameter under bark. Site soil characterization was acquired by combining information from soil pits and data collected in the field, using a EM38-MK2 sensor model to obtain ECa at 0.5 (ECa0.5) and 1 meter (ECa1) of soil depth. Terrain topography was surveyed with GNSS real-time kinematic. Altimetry, slope, topographic wetness index, topographic position index and distance to watershed lines (dist\_wl) were calculated, ECa0.5 and ECa1 were mapped and values were associated to trees position. A set of 6 distance-dependent competition indices was calculated. These variables were used as predictors in ordinary least squares multiple linear regressions to assess the ones most related with individual tree diameter and its biological meaning. Residuals from fitted models were checked for normality and homoscedasticity, and independence was evaluated by spatial autocorrelation analysis. Variogram models were fitted to assess for presence and intensity of spatial autocorrelation. We observed that the two stands had similar ranges of ECa, associated to sandy soils, but site A exhibited a smoother physiography. Site B exhibited more spatial autocorrelation, with 23% of the total variability of diameter explained by the spatial model, an indication of a moderate lack of independence among individuals. Combining data from both stands, the fitted model for explaining juvenile cork oak diameter from predictors ECa0.5, ECa1, dist\_wl, slope and two competition indices had a  $R^2 = 0.38$ , thus 38% of the variability of diameter is explained by those 6 variables. Its noteworthy that fitting a model without competition indices decreased  $R^2$  to 0.04. In short, observed topography variations in predominant sandy soils showed a slight impact on cork oak diameter in juvenile stands, suggesting low stress conditions, but the pressure of competition can influence development and possibly interact with local terrain conditions. We believe these conclusions are relevant for forest management, for defining optimal tree spacing.

We acknowledge the Portuguese Science Foundation (FCT) for funding the research unit CEF (UIDB/00239/2020). First author was funded under the doctoral grant SFRH/BD/133598/2017.

ID: 118

## An individual tree and climate dependent growth model to forecast mature annual cork thickness under climate change scenarios

Joana Amaral Paulo, Paulo Firmino, Margarida Tomé

Instituto Superior de Agronomia, Portugal; joanaap@isa.ulisboa.pt

The forecasted increase of drought events severity and frequency in the Mediterranean region due to climate change is a main concern. Regarding cork growth, it is well established by the scientific community that annual growth is driven by climate, and that it is already being affected by climate change, with a clear tendency for the reduction of average values, and in particular under severe drought events. Forest models and forest simulators are crucial the purpose of sustainable forest management, including of non wood forest products. Efforts are carried out to continuously allow their improvement, namely by the inclusion of the models response to external drivers (climate, hazards etc). The SUBER model, developed by Centro de Estudos Florestais since 1998 is a forest model dedicated to *montado*, that includes specific equations to simulate cork annual growth and thickness. The current version of the model (SUBER 5.0) estimates annual cork growth and thickness independently from climate conditions. The objective of the present work was to develop the first tree level cork thickness growth model, that includes model parameters dependent of climate variables. The results of the work will be included in a new version of the SUBER model. Cork samples were collected at tree level in 35 permanent plots, installed across even or uneven aged cork oak stands distributed throughout the Portuguese cork production area. The stands are managed under traditional forest or silvopastoral management practices (no irrigation or fertilization provided to the trees). Cork samples with, at least, 20 x 20 cm<sup>2</sup> were taken from every tree at 1.3 m of tree height. After the sampling, the cork samples were boiled and processed in the laboratory according to standard post-harvest procedures standardized. In order to allow the cork annual rings identification and measurement, the transversal section of each sample was polished with a belt sander machine (FAI™ Model LCU) using a p180 sandpaper band (Norton™). The annual cork rings were then identified and measured. The final data set included 12351 annual cork growth measurements (ict), from which 11208 were considered for this work. The remaining 1143 annual growth measurements (9%) were discarded due to difficulties in the precise identification and measurement. The model develop was defined as an individual tree cork thickness growth model. It was formulated as a difference equation model that estimates the accumulated cork thickness at the cork age of  $(t+1)$  ( $ct_{t+1}$ ), as a function of the accumulate cork thickness at age  $t$  ( $ct_t$ ) and cork age, cork age  $t$  and  $t+1$ , and that expresses model parameter as a function of climate variables. Three candidate models were selected based on previous modeling work of cork growth. Ordinary least squares and mixed model approaches were both considered in order to allow the usage of the model with or without calibration. Model validation was developed considering press residuals. Results show that annual precipitation and the climatic Lang index allow an increase of model precision and accuracy, in particular when included in the growth rate parameter ( $k$ ). Both variables present best results when included in a parabolic form, and also when divided by cork caliper in year  $t$ .

**ID: 117**

## **Avaliação da qualidade industrial da cortiça ao nível da árvore individual em três tiradas consecutivas**

**Bernardo Paulo Climas Pereira, Margarida Tomé, Joana Amaral Paulo**

Instituto Superior de Agronomia, Portugal; joanaap@isa.ulisboa.pt

A qualidade da cortiça é um parâmetro avaliado pela indústria da cortiça, determinante para o preço e utilização final do material. Toma valores que vão desde 1ª (melhor qualidade) a 7ª ou refugo (pior qualidade). Por vezes estas categorias são agrupadas: qualidade de 1ª a 3ª (qualidade boa), qualidade 4ª e 5ª (qualidade média), e qualidade 6ª e 7ª (qualidade má). A qualidade da cortiça é assim uma variável do tipo categórica ordinal. O principal objetivo do trabalho foi estudar a correlação e a evolução da qualidade da cortiça, avaliada em amostras de cortiça obtidas em tiradas consecutivas e na mesma árvore. Perante os padrões observados, estudou-se ainda o efeito de algumas variáveis na evolução da variável entre tiradas consecutivas. Este trabalho tem por base as parcelas instaladas no âmbito do projeto "Caracterização da qualidade tecnológica das cortiças portuguesas" (PAMAF n.º 4053), que decorreu entre 1995 e 1999 sob a coordenação do Centro de Estudos Florestais. Nele foram estabelecidas 32 parcelas em montado de sobre distribuídas pelas várias regiões produtoras de cortiça. Estas parcelas foram novamente amostradas em mais um ou dois descortiçamentos sucessivos, dando origem a um conjunto de dados com 782 pares de observações de qualidade industrial da cortiça, avaliada em amostras obtidas em dois descortiçamentos consecutivos da mesma árvore. A metodologia utilizada para a análise do conjunto de dados baseou-se em tabelas de contingência. A estas foi aplicado o teste McNemar-Bowker, seguido do cálculo do valor da medida de concordância  $k$ . Por fim foi testada a correlação entre algumas variáveis e a variação observada da qualidade entre descortiçamentos sucessivos. As variáveis consideradas foram: i) variáveis do povoamento (ex: diâmetro quadrático médio), ii) índice climático de Lang iii) tipologia de gestão do povoamento. Os resultados deste estudo demonstraram uma tendência de decréscimo da qualidade da cortiça entre descortiçamentos consecutivos. Esta observação foi, contudo, bastante variável entre parcelas, e mais evidente na comparação das amostras obtidas na primeira e segunda amostragem, do que na comparação entre as amostras obtidas da segunda para a terceira amostragem. Considerando 7 classes de qualidade e as amostras da primeira para a segunda extração, observou-se que 62% das árvores tiveram um decréscimo da qualidade. Da segunda para a terceira extração, este valor passou a 33%. Considerando a totalidade dos dados os resultados do teste McNemar-Bowker rejeitam a hipótese nula (simetria da tabela) quando aplicado às tabelas de continência da primeira para a segunda extração. Já da segunda para a terceira extração a hipótese nula não é rejeitada. A medida de concordância  $k$  demonstra a variabilidade de valores entre parcelas distintas, sem nunca ultrapassar o limite de 0.6 que indica uma concordância moderada. Nenhuma das variáveis consideradas se mostrou relacionada com a variação observada da qualidade entre descortiçamentos sucessivos.

**ID: 207**

## **Hydrological responses of two eucalypt-dominated catchments under contrasting edaphoclimatic conditions**

**João Rocha<sup>1</sup>, Ana Quintela<sup>1</sup>, Dalila Serpa<sup>2</sup>, Jan Keizer<sup>2</sup>, Sérgio Fabres<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>RAIZ - Forest and Paper Research Institute; <sup>2</sup>Centre of Environmental and Marine Studies; Joao.Rocha@thenavigatorcompany.com

At local/regional scale, forests and water interaction depends on soil type, topography, climate conditions, tree species and, particularly for forest plantations, management practices. Monitoring water fluxes, at the catchment level, provides information of different components of the hydrological cycle and, therefore, on forest plantations and water regulation. This study aims to evaluate the hydrological responses of two forested catchments in Portugal. Two experimental catchments with different edaphoclimatic and biogeographical features were selected. One catchment is located in Sever do Vouga and the other in Constância, respectively under the influence of Csb (humid mesothermal and tempered climate) and Csa (dry warm summer and a mild winter Mediterranean climate) Köppen climate classification. These eucalypt-dominated catchments were selected to accommodate hydrometric gauges: an automatic hydrometric station comprising of a two-stage weir (rectangular notch with a V-notch) in Constância and an H-Flume in Sever do Vouga. These experimental instrumented catchments provide valuable continuous data (e.g. streamflow) being monitored since 2019. The automatic meteorological stations settled within the catchments area provide 5 minutes resolution data (precipitation, air temperature, humidity, solar radiation, wind speed and direction, evapotranspiration and soil moisture). Additionally, regular water sampling surveys were done to assess water quality.

The stage-hydrographs with precipitation vs streamflow based-approach as result of the catchments monitoring denotes good agreement between the rainfall events and the streamflow responses having good representation of peakflows. For the 2019-2021 period, the catchment at Sever do Vouga (Csb) registered annual average rainfall of about 1062 mm and an average annual water yield of 460 mm. For the same period, the catchment at Constância (Csa) registered an annual average rainfall of about 484 mm and an average annual water yield of about 294 mm. These different trends in hydrological responses may be related with soil tillage and interception patterns. The exuberance of land cover in response to the thermopluviometric regimes and the presence of terraces at Sever do Vouga catchment results in higher soil water retention and interception which has effect in water yields at the catchment outlet. At Constância, although with less amount of total annual rainfall, catchment presents longer periods with free water flow and more notorious responses to more extreme rainfall events. The water samples collected regularly in each catchment revealed good quality in agreement with the European Water Framework Directive. Furthermore using the field data, the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) was applied to simulate hydrological responses of the experimental catchments. SWAT, an ecohydrological model that runs on a daily basis, allows simulations of changes in land uses/land cover or climate change scenarios and brings new insights into forest plantations and management decision support. A deep knowledge on soil-plant-climate interactions may be an added value to develop management strategies and can be used as a suitable decision-support tool for forest managers.

**ID: 113**

### **Impacto da substituição de espécies florestais em propriedades químicas dos horizontes orgânicos e minerais do solo**

**Felícia Fonseca, Ângela Vilela, J.C. Nóvoa-Muñoz, Melissa Méndez-López, Zulimar Hernández, Tomás Figueiredo**  
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; ffonseca@ipb.pt

A substituição de espécies florestais, através da quantidade, qualidade, distribuição e taxa de decomposição dos resíduos orgânicos produzidos pelas espécies florestais, pode conduzir a modificações expressivas nas propriedades químicas dos horizontes do solo, traduzidas em modificações importantes no ciclo de nutrientes dos ecossistemas. A matéria orgânica tem um papel determinante numa série de processos que intervêm na pedogénese, na evolução do solo e direta e indiretamente na nutrição vegetal. O presente trabalho pretende dar um contributo para o conhecimento dos efeitos da substituição da vegetação climácica (*Quercus pyrenaica*, QP) da Serra da Nogueira, NE Portugal, por espécies de crescimento rápido (*Pseudotsuga menziesii*, PM e *Pinus nigra*, PN) nas propriedades químicas dos horizontes orgânicos e minerais do solo, num período de 30 anos. A área de estudo ocupa uma faixa de altitude entre os 1000 e os 1100 m, a temperatura média anual é de 12°C e a precipitação média anual é de 1100 mm, com distribuição tipicamente mediterrânica. Os solos são classificados de Leptosolos dístricos órticos derivados de rochas básicas. Delimitaram-se 3 parcelas de 315 m<sup>2</sup> em cada povoamento das espécies em estudo (9 parcelas no total) em zonas adjacentes e com características edafoclimáticas idênticas. Por sua vez, em cada parcela foram estabelecidos, de forma aleatória, 5 pontos onde se procedeu à recolha do material orgânico numa área de 0,49 m<sup>2</sup> por local, totalizando 15 pontos por espécie. Nos mesmos pontos colheram-se também amostras nos horizontes minerais do solo nas profundidades 0-5, 5-10, 10-15, 15-20 e 20-30 cm. Trinta anos após a substituição da vegetação climácica observam-se em todos os solos analisados, que as concentrações de elementos minerais diminuem consideravelmente dos horizontes orgânicos para os horizontes minerais. O teor de matéria orgânica sofreu uma redução significativa nos horizontes minerais dos solos sob as espécies introduzidas (PM e PN). Também, a concentração de bases de troca é superior no solo original (QP), seguindo-se as espécies PM e PN, respetivamente. A capacidade de troca catiónica efetiva segue a mesma tendência das bases de troca. Todos os solos situam-se na zona considerada ácida com o valor de pH (H<sub>2</sub>O) mais elevado (5,4) no solo sob PM e o mais baixo (4,7) no solo sob PN. As diferenças entre solos tendem a anular-se ao longo do perfil edáfico nos solos desenvolvidos sob as três espécies em estudo.

### T1.3: Sessão Temática 1.3: A floresta portuguesa

Quarta-feira, 12.10.2022: 12:00 - 13:30 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Manuela Gouveia

ID: 120

#### Mapa Agrícola e Florestal de Portugal Continental 1974

**Catarina Sequeira<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>1</sup>, Mário Caetano<sup>2</sup>, Filipe Marcelino<sup>2</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia (CEABN-ISA), Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Direção-Geral do Território, Ministério do Ambiente e da Ação Climática, Rua Artilharia Um, 107, 1099-052 Lisboa, Portugal; catarinasequeira@isa.ulisboa.pt

Os Inventários Florestais Nacionais (IFNs) são instrumentos de recolha de dados de caracterização florestal a partir de imagens e de medições da vegetação em todo o território nacional, com o intuito de estimar a abundância, estado e condição dos recursos florestais nacionais. Assim, é possível obter informações essenciais para apoio na definição de estratégias e formulação de políticas florestais e industriais. Portugal tem uma longa série de IFNs, com início em 1965-1966 (IFN1), com uma periodicidade de cerca de 10 anos, e com elaboração pelo atual Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF). Contam-se 3 revisões do primeiro inventário florestal nacional e 2 inventários Pósteriores às revisões. A informação disponibilizada pelos sucessivos IFNs, à exceção do IFN2, não inclui um mapa florestal. O único mapa florestal de Portugal existente até à data faz parte da primeira atualização do IFN, i.e., IFN2, foi elaborado com informação recolhida no período 1968-1980 em Portugal Continental, à escala 1:25.000, e com uma unidade cartográfica mínima de 2 hectares. Este mapa apenas se encontrava disponível em formato de papel e, portanto, tinha pouca utilidade nos dias atuais. No âmbito de um projeto financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, e cujos parceiros foram o Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" do Instituto Superior de Agronomia (CEABN-ISA), a Direção-Geral do Território e o ICNF, procedeu-se à digitalização e vetorização do referido mapa, no formato de polígonos, para permitir a sua utilização no contexto atual. O projeto FireLand "Efeitos do fogo sobre a dinâmica da vegetação à escala da paisagem em Portugal", iniciado em 2010, teve por objetivo principal a análise alargada e detalhada da dinâmica espaço-temporal da floresta causada pelo fogo, à escala da paisagem. Com uma duração de 3 anos e várias tarefas, destaca-se a digitalização do mapa, uniformização das bases de dados, e análise da dinâmica florestal, que contou com uma equipa de 20 colaboradores com diferentes formações académicas distribuídas entre as 3 entidades participantes. A cartografia florestal vetorial obtida para 1968-1980 correspondeu a 49% do território Continental, tendo sido Pósteriormente complementada com informação da Carta Agrícola e Florestal de 1951-1978. Ao produto final deu-se o nome de Mapa Agrícola e Florestal de Portugal Continental 1951-1980, com a seguinte sigla e ano de referência: MAF1974. Decorridos cerca de 10 anos, pretende-se apresentar a recente publicação do MAF1974 que consta de um guia da metodologia utilizada na sua produção, onde se inclui (1) as especificações técnicas do produto final, (2) a nomenclatura adotada em formato vetorial, e (3) a metodologia utilizada na conversão das peças cartográficas do mapa do IFN2 original em papel para formato vetorial. Desta forma, dispõe-se atualmente da cartografia florestal mais antiga a nível nacional, em formato digital, o que possibilita o seu uso em contexto de sistemas de informação geográfica.

**ID: 211**

## **Monitorização da Floresta Portuguesa: o Inventário Florestal Nacional**

**José Uva, Sónia Faias**

ICNF, Portugal; jose.uva@icnf.pt

O Inventário Florestal Nacional (IFN) é o principal processo de monitorização das florestas portuguesas, que tendo sido iniciado em Portugal em 1963, se mantém em funcionamento desde então. As metodologias do IFN têm evoluído ao longo destes quase 60 anos, incorporando a avaliação de novos indicadores para dar respostas às crescentes perspetivas com que necessitamos de analisar os espaços florestais e de dar resposta a vários compromissos nacionais e internacionais. Atualmente, o IFN fornece indicadores de referência para mais de 70 temas, que abarcam para além dos mais antigos (áreas das espécies arbóreas e volumes de madeira), aspetos como o armazenamento de carbono, biomassa, habitats, solos e muitos outros. As séries longas de dados do IFN, construídas com metodologias consistentes ao longo dos anos, constituem hoje um referencial de informação indispensável para compreender a dinâmica da ocupação florestal do território e a sustentabilidade dos recursos florestais. Nesta comunicação, é apresentada a metodologia do IFN e apontados exemplos de alguns resultados mais significativos do processo de monitorização de longo-prazo. É ainda apresentada a forma como são geridos os dados do IFN e efetuada a sua disponibilização ao público. São ainda apresentados os objetivos estabelecidos para o 7.º IFN, que se inicia este ano, dando principal destaque para a utilização de dados LiDAR e de deteção remota por satélite para produção de cartografia temática detalhada e rigorosa, a qual permitirá disponibilizar informação essencial a níveis regionais e locais. É ainda referida a integração no IFN da rede europeia de parcelas permanentes *ICP Forest*, que será mantida através de uma parceria com a comunidade científica e empresarial.



ID: 126

## Utilização da tipologia florestal da Península Ibérica com base na composição e estrutura vertical dos inventários florestais nacionais de Portugal e Espanha

**Leónia Nunes<sup>1</sup>, Ana Catarina Sequeira<sup>1</sup>, Mauro Moreno<sup>2</sup>, Iciar Alberdi<sup>3</sup>, Juan Gabriel Álvarez-González<sup>4</sup>, Norma Alas Gutiérrez<sup>5</sup>, Pedro Álvarez-Álvarez<sup>5</sup>, Elena Concepcion Cuevas<sup>6</sup>, Andrés Bravo-Oviedo<sup>6</sup>, Susana Barreiro<sup>7</sup>, Paulo Godinho-Ferreira<sup>1,8</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" (CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, 100-80055 Naples, Italy; <sup>3</sup>INIA-CIFOR, Departamento Selvicultura y Gestión de los Sistemas Forestales, Ctra. La Coruña km. 7.5, 28040 Madrid, Spain; <sup>4</sup>Departamento de Ingeniería Agroforestal, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, Spain; <sup>5</sup>Escuela Politécnica de Mieres, Universidad de Oviedo, C/ Gonzalo Gutiérrez de Quirós s/n 33600 Mieres, Spain; <sup>6</sup>Dpt. Biogeography and Global Change, National Museum of Natural Sciences – CSIC, Serrano 115, 28006 Madrid, Spain; <sup>7</sup>Centro de Estudo Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>8</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras, Portugal; lnunes@isa.ulisboa.pt

Os Inventários Florestais Nacionais (IFNs) são fontes essenciais de informação florestal, já que fornecem informações sobre as características dos povoamentos florestais em grandes áreas. Um exemplo é a informação sobre a composição de espécies nos diferentes estratos de vegetação (estrutura vertical), incluindo características do sub-bosque. Um estudo que abrangeu Portugal e Espanha permitiu estabelecer uma caracterização das florestas da Península Ibérica através da classificação e identificação dos seus tipos florestais. Para o efeito, procedeu-se a uma harmonização dos dados dos IFNs de Portugal e Espanha referentes às espécies ou grupo de espécies, à composição das espécies nos diferentes estratos de altura (estrutura vertical) e à distribuição dos tipos de floresta entre os 2 países. Avaliou-se a percentagem de cobertura das três espécies dominantes em cada um dos sete estratos de altura definidos. Através do método k-means (SPSS) foram estabelecidos 28 tipos de vegetação que caracterizam as florestas da Península Ibérica. Com base nesta tipologia fez-se uma análise geral da floresta do Sítio de Importância Comunitária (SIC) Alvão/Marão. Mais especificamente, pretendeu-se conhecer (1) a diversidade espacial e as dinâmicas evolutivas de uso e ocupação do solo do SIC Alvão/Marão nas últimas 2 décadas, com especial atenção para as classes florestais, e com base nas Cartas de Uso e Ocupação do Solo de Portugal Continental (COS), e (2) a diversidade da composição e da estrutura vertical dos sistemas florestais através do estabelecimento da relação entre as classes florestais da COS existentes no SIC Alvão/Marão e o sistema de classificação hierárquica, estruturado em categorias e tipos previamente definido para a Península Ibérica. Os resultados indicam que ao longo das 2 últimas décadas, no SIC Alvão/Marão, houve uma diminuição da área de florestas de pinheiro-bravo e dos espaços descobertos ou com pouca vegetação, em contraponto com o aumento de florestas de outras resinosas e de florestas de folhosas, incluindo as florestas de eucalipto. Relativamente à composição das florestas, os tipos florestais mais comuns são dominados por espécies arbóreas, nomeadamente *Castanea sativa* Mill., *Pinus pinaster* Aiton., *Pinus sylvestris* L., *Quercus* spp., ainda que as formações arbustivas também estejam presentes na área de estudo, principalmente as dominadas por *Ulex* spp., *Calluna* spp. e *Pterospartum tridentatum* (L.) Willk. O estabelecimento de uma metodologia transversal a Portugal e Espanha para a análise da grande variedade dos tipos de vegetação e dos serviços ecossistémicos que estes produzem, assim como dos riscos e ameaças a que estão sujeitos, permite a sua aplicação a outras áreas florestais da Península Ibérica. Um exemplo preliminar com áreas florestais de Espanha será apresentado.

Projecto COMFOR-SUDOE "Gestão integrada e inteligente da informação sobre florestas complexas e plantações mistas no Sudoeste da Europa", financiado pelo Programa INTERREG SUDOE, FEDER (UE), referência COMFOR - SOE4/P1/E1012.

**ID: 195**

**Primeiros dados sobre a história, origem, biologia, distribuição e diversidade genética populacional do endemismo da Madeira *Pittosporum coriaceum* (Pittosporaceae)**

**Manuela Gouveia<sup>1,2</sup>, Célia Bairos<sup>1</sup>, Carlos Góis-Marques<sup>1,3</sup>, Sandra Mesquita<sup>4</sup>, Jorge Capelo<sup>5,6</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Portugal; <sup>2</sup>InBio, Research Network in Biodiversity and Evolutionary Biology, CIBIO-Azores, Portugal; <sup>3</sup>Instituto Dom Luiz, Laboratório Associado, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>CEABN - InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa, Portugal; <sup>5</sup>INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária I.P., Herbaria LISE & LISF, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>6</sup>ECOCHANGE, CIBIO-InBio - Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Universidade do Porto, Porto, Portugal; miguelmenezessequeira@gmail.com

O género *Pittosporum* Banks ex Gaertn. inclui cerca de 200 espécies distribuídas pelos trópicos, incluindo Nova Zelândia, Austrália, abrangendo o sul de África e atingindo a península Arábica. O mocano, *Pittosporum coriaceum* Dryand. ex Aiton, endemismo exclusivo da ilha da Madeira, corresponde assim à única Pittosporaceae da Europa e da Macaronésia. Trata-se de uma pequena árvore perenifólia, de 5-8 (10) m de altura, com ritidoma cinzento-claro e liso, folhas oblongas a obovado-oblongas, obtusas, coriáceas e glabras; flores pequenas branco-amareladas, fortemente aromáticas e dispostas em corimbos; os frutos são cápsulas lenhosas até 2 cm de comprimento, ovóides e apiculadas, de cor castanho-escuro na maturação. Ecologicamente enquadra-se nos limites da floresta temperada, da série climatófila da Laurissilva do til, floresta dominada por árvores de folhas persistentes (lauráceas) onde ocorre pontualmente nas encostas declivosas ou em paredes rochosas inacessíveis. É considerada uma espécie em risco crítico de extinção "CR" pela IUCN, que reconhece apenas a existência de 40 a 50 indivíduos. Estes constituem uma população considerada globalmente estável, ainda que fragmentada e ameaçada pela ocorrência de fogos e derrocadas e por factores intrínsecos, relacionados com a eventual baixa diversidade genética. Neste trabalho apresentam-se dados históricos relativos à descrição e cultivo desta espécie endémica, desde a publicação da sua primeira ilustração em 1802. Inclui-se um novo mapa de distribuição histórica e actual, bem como novas contagens de indivíduos em cada uma das populações visitadas. De todos os indivíduos amostrados, em cada população, foi extraído DNA genómico e estimada a diversidade genética utilizando sequências repetidas entre as regiões de microssatélites (ISSR). Através de marcadores cloroplastidiais (matK, espaçador entre os genes psbA-trnH, rbcL) foi inferida a relação filogenética de *P. coriaceum*. Apresentam-se também novos dados relativos à reprodução e biologia floral de *Pittosporum coriaceum* e discutem-se brevemente as implicações dos resultados obtidos na conservação *in-situ* e *ex-situ*.

**ID: 336**

### The impact of the habitat loss and vegetation change on the conservation of the critically endangered endemic Madeiran land snail species

**Dinarte Teixeira<sup>1</sup>, Klaus Groh<sup>2</sup>, Robert Cameron<sup>3</sup>, Dennis Uit de Weerd<sup>4</sup>, Frank Walther<sup>5</sup>, Isamberto Silva<sup>1</sup>, Pedro Cardoso<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>IFCN IP-RAM, Portugal; <sup>2</sup>Private investigator; <sup>3</sup>Department of Zoology, Natural History Museum, London, UK; <sup>4</sup>Open Universitat, Amsterdam, Netherlands; <sup>5</sup>University of Hamburg, Hamburg, Germany; <sup>6</sup>Finnish Natural History Museum, Helsinki, Finland; dinarte.teixeira@madeira.gov.pt

Nine endemic land molluscs from Madeira Island (Portugal), listed as critically endangered, are not recorded alive for the last thirty years. These species distribute in different altitudinal gradients, covering grasslands near the coastline (*Boettgeria obesiuscula*) and the endemic Laurel Forest (*Leiostryla cassida*, *Leiostryla abbreviata*, *Leiostryla cassidula*, *Leiostryla cassida*, *Lemniscia galeata*, *Atlantica gueriniana* and *Geomitra delphinuloides*), between 300 and 1400 meters. For *Leiostryla simulator*, the species distribution is currently unknown. The species' habitat has changed significantly in the last century due to human-induced activities such as quarrying, rock extraction and sand mining, urbanisation and road construction, and fires. This has resulted in severe habitat degradation and vegetation change, mainly on the island's south coast. Funded by the Mohammed Bin Zayed Conservation Fund in October 2021, this 20-month-long project involves an international team of seven people. They share expertise in species ecology and taxonomy, modelling and species conservation. The project builds on previous knowledge on species distribution and habitat type information made available by the 200 years of surveys done on Madeira Island. The definition of the survey areas was supported by modelling based on environmental, geological, ecological and biotic variables, which enabled the identification of the potential distribution areas to be searched. Thirty-two field campaigns were implemented since October 2021, identifying 123 land molluscs species without any record of the target species. The methodology will be reevaluated in July 2022 to enhance the survey results potentially.

This project is funded by the Mohammed Bin Zayed Conservation Fund

**ID: 163**

### Planos Específicos De Gestão Florestal – PEGF

**Josefa Carvalho, Dina Anastácio, Conceição Ferreira, Cristina Santos, José Rodrigues**

ICNF, I.P, Portugal; josefa.carvalho@icnf.pt

Quando as explorações florestais e agroflorestais estão sujeitas a plano de gestão florestal (PGF) obrigatório, nos termos do DL n.º 16/2009, de 14 de janeiro, na sua redação atual, então a condição de ter PGF aprovado constitui critério de elegibilidade dos projetos de investimento PDR2020. O Plano Específico de Gestão Florestal (PEGF) é um formulário específico, apresentado para áreas de investimento sujeita a financiamento PDR2020 ação «8.1-Silvicultura Sustentável», da Medida «8-Proteção e Reabilitação dos Povoamentos Florestais», que será Posteriormente integrado no respetivo PGF. Está previsto na Portaria n.º 76 -A/2020, de 18 de março. O formulário PEGF, aplica-se em Portugal continental e permite avaliar a adequação das ações propostas, em sede de candidatura ao PDR2020, para com os instrumentos, de planeamento e gestão dos espaços florestais em vigor, através da decisão emitida pelo ICNF. Para além da caracterização dos PEGF, apresenta-se o ponto de situação dos mesmos, por tipologia, tipo de exploração, áreas e distribuição por região e decisões emitidas.

## T2.1: Sessão Temática 2.1: Desafios

Terça-feira, 11.10.2022: 14:00 - 15:30 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas  
Moderação: M. Alice Pinto

ID: 142

### Modelo para avaliação do risco de ocorrência de foracanta em povoamentos de eucalipto

**Raul Monteiro, Nuno Rodrigues, Daniela Ferreira, Nuno Borralho**

RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Portugal; raul.monteiro@thenavigatorcompany.com

As alterações climáticas têm vindo a promover mudanças ambientais que afetam todos os seres vivos e que podem vir a provocar alterações radicais nos ecossistemas e na paisagem. Nas próximas décadas prevê-se uma maior frequência de eventos extremos de temperatura, como secas prolongadas e ondas de calor, além de um aumento do diferencial de precipitação entre regiões secas e húmidas, extremando ainda mais as condições atuais. Prevê-se ainda que as alterações climáticas intensifiquem o impacto na produtividade pelo aumento das pragas do eucalipto. Em Portugal, um dos principais exemplos dessas pragas corresponde às brocas-do-eucalipto (*Phoracantha semipunctata* e *P. recurva*), referidas de seguida apenas como foracanta. A sua ocorrência é comumente associada às árvores em situação de stress, seja pela ocorrência de fogo, doenças ou devido a défice hídrico. Os métodos tradicionais de monitorização têm sido os mais aplicados, porém têm uma grave limitação porque apenas detetam o dano causado após a ocorrência de uma mortalidade significativa, pelo que procedimentos que permitam a deteção precoce dos ataques são uma mais-valia. Nesse sentido, o RAIZ tem trabalhado no desenvolvimento de um modelo de regressão logística para estimar o risco da ocorrência de ataques dessa praga de forma precoce. Com o recurso a uma amostragem estratificada com base na disponibilidade hídrica e nas características dos povoamentos geridos pela Navigator Forest Portugal, foi selecionado um conjunto de parcelas de campo em plantações de *E. globulus* onde foi levantada informação sobre a presença ou não de ataques da foracanta (variável dependente) e a severidade observada. A esses registos foram associadas variáveis com potencial explicativo para o fenómeno, como dados de precipitação, temperatura, índices de vegetação e água no solo, além de dados referentes aos povoamentos, como a idade e a rotação (variáveis explicativas). A análise exploratória dessa base de dados apoiou o processo de criação da equação de risco, a partir dos coeficientes das variáveis responsáveis por alcançar as melhores métricas de avaliação do modelo. A análise conjunta das métricas atingidas e dos graus de presença e severidade dos ataques observados permitiram estabelecer quatro classes de risco de ocorrência da foracanta: *Baixo*, *Moderado*, *Alto* e *Muito Alto*. Esta metodologia foi aplicada para o ano de 2021, tendo sido Posteriormente lançadas novas parcelas de campo para validar o modelo. As parcelas classificadas com risco *Alto* e *Muito Alto* apresentaram os maiores graus de presença da foracanta, além dos ataques mais severos. Os resultados mostraram a capacidade do modelo em restringir a área de monitorização para o controlo da praga, reduzindo a dispersão de meios e aumentando a eficácia das ações de gestão.

ID: 127

## Desenvolvimento de estratégias integradas para prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro – Principais resultados

**Dina Santos<sup>1</sup>, Helena Bragança<sup>2</sup>, Henrique Ribeiro<sup>3</sup>, António Portugal<sup>4</sup>, Luis Miguel Martins<sup>5</sup>, Ivone Neves<sup>6</sup>, Susana Carneiro<sup>7</sup>, João Nuno Barbosa<sup>8</sup>, Diana Carvalho<sup>9</sup>, Paula Bregieiro<sup>10</sup>, Bork Jusek<sup>11</sup>, Barbara Machado<sup>12</sup>, Mariana Ribeiro Telles<sup>13</sup>, Pedro Marques<sup>14</sup>, Ana Silva<sup>2</sup>, Luis Fernandes<sup>4</sup>, Cláudia Fernandes<sup>5</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ICNF, I.P., Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>2</sup>INIAV, I. P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras.; <sup>3</sup>LEAF(Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; <sup>4</sup>Instituto Pedro Nunes – Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia, Rua Pedro Nunes, 3030-199 Coimbra; <sup>5</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta dos Prados, 5000 911 Vila Real; <sup>6</sup>Viveiros do Furadouro Unipessoal Lda. , Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho; <sup>7</sup>Centro PINUS, Estrada 23 de Fevereiro, Deocriste, 4905-261 Viana do Castelo; <sup>8</sup>Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, Campo Grande, 1700-093 Lisboa; <sup>9</sup>Germiplanta – Viveiros de Plantas, Lda., Rua Principal, Aroeira, 2425-601 Monte Redondo; <sup>10</sup>Pombalverde – Produção e Comercialização de Plantas, Lda., Rua Principal, Bonitos, 3105-007 Almagreira; <sup>11</sup>Biochem Iberica – Químicos agrícolas e industriais Lda., Estrada do Seixalinho, City Park, 2870-339 Montijo; <sup>12</sup>FLORGENESE Lda. - Produtos e Serviços para a Agricultura e Floresta, Lda., Estrada do Seixalinho, City Park, 2870-339 Montijo; <sup>13</sup>Associação de Produtores Florestais de Concelho de Coruche e Limitófes, Rua dos Guerreiros, 2100-183 Coruche; <sup>14</sup>Associação de Produtores Florestais do Vale do Sado, Rua Joaquim Soeiro Pereira Gomes, 7580-514 Alcácer do Sal; dina.ribeiro@icnf.pt

O fungo *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell, também conhecido por "cancro-resinoso-do-pinheiro", pode causar uma mortalidade relevante em árvores do género *Pinus* e danos apreciáveis em *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Este fungo está classificado como praga de quarentena, existindo uma Decisão de Execução (UE) 2019/2032 da comissão, de 26 de novembro, que estabelece medidas de proteção fitossanitária contra a sua introdução e propagação na União Europeia. Desde a sua deteção em 2008, que Portugal tem implementado um conjunto de medidas de proteção fitossanitária no sentido da sua prevenção e controlo, e que tem tido o suporte do melhor conhecimento científico disponível à data e, também, da experiência adquirida ao longo do tempo. Abordar um tema tão importante como o do cancro-resinoso-do-pinheiro é, acima de tudo, falar de prevenção e da importância que as matérias de natureza fitossanitária, *lato sensu*, adquirem hoje em dia, cujos danos e elevados prejuízos que advêm da sua dispersão e instalação em novos territórios, com repercussões inclusive a vários níveis, de modo algum poderão ser negligenciados. A dispersão do fungo ocorre pelo ar, água e/ou insetos, mas a principal via de disseminação é através da circulação de sementes e plantas (incluindo contentores e substratos), em particular entre países. Neste contexto, e com a consciência da necessidade de encontrar novas e complementares formas de prevenção desta doença, surgiu a oportunidade de criar o Grupo Operacional "+PrevCRP" (Desenvolvimento de Estratégias Integradas para Prevenção do Cancro Resinoso do Pinheiro - PDR2020-101-031057), que decorreu entre 1 de outubro de 2017 e 31 de dezembro de 2021. No projeto, foram ensaiados novos métodos de desinfeção, dirigidos às sementes, aos contentores e à água de rega dos MFR, os quais foram enquadrados em objetivos genéricos relacionados com estratégias sustentáveis para minimização do risco de dispersão deste fungo, garantindo, em simultâneo, que estas estratégias não afetam de forma significativa a capacidade germinativa das sementes, nem a qualidade final das plantas produzidas. Foram, ainda, desenvolvidos novos substratos de cultivo, com componentes alternativos à casca de pinheiro. Este GO alcançou todas as metas previstas e os resultados obtidos foram positivos, de tal modo que foram, os mesmos, colocados em prática em ações reais e apresentam potencial para serem adotados pela fileira do sector e, em particular, pelos fornecedores de MFR. Ou seja, passou-se da investigação em laboratório, à aplicação em contexto real em viveiro, que era o grande desígnio do projeto. O culminar deste GO traduziu-se em ações de divulgação para o sector, abrangendo diferentes regiões do país, bem como na produção de um manual técnico, com apresentação dos tratamentos que se revelaram ser os mais indicados e ajustados em contexto real. Assim, este trabalho visa apresentar os principais resultados obtidos, que se encontram refletidos no manual de boas práticas produzido e destinado a todos os intervenientes no processo de produção de plantas florestais.

**ID: 203**

## **Evolução sazonal da mortalidade e impacto das principais pragas em pinhas de pinheiro-manso**

**Miguel Pimpão<sup>1</sup>, Edmundo Sousa<sup>1,2</sup>, Filomena Nóbrega<sup>1</sup>, Francisco Martins<sup>1</sup>, Pedro Naves<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, I.P., Portugal; <sup>2</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, ITQB NOVA; miguel.pimpao@iniav.pt

O pinheiro-manso (*Pinus pinea* L.) é uma das espécies mais importantes no contexto florestal dos países da bacia mediterrânica, com elevado valor cultural, ambiental e económico. Portugal possui atualmente a segunda maior área a nível mundial desta espécie e com tendência crescente (194.000 hectares em 2015). A produção de pinhão, produto de elevado valor comercial, é a principal fonte de rendimento desta cultura florestal. Nos últimos 5 anos, tanto produtores como industriais detetaram perdas importantes na produção de pinha e de pinhão, associadas sobretudo ao elevado número de pinhas imaturas (anos 1 e 2) abortadas, excedendo em muito as variações entre anos de safra e contrassafra característicos desta cultura. Como causas possíveis foi apontado um aumento da incidência do agente biótico autóctone, *Dioryctria mendacella* Stgr., bem como da espécie invasora *Leptoglossus occidentalis* Heid., embora outros fatores possam estar também associados. Para avaliar a evolução sazonal da mortalidade das pinhas e determinar o papel destas pragas, foram estabelecidas três parcelas de estudo em zonas produtoras de pinhão (Canha, Alcácer do Sal e Biscaíno). Em cada parcela procedeu-se à marcação de cinco árvores, que foram periodicamente acompanhadas em relação à produção de pinha. Para tal, procedeu-se à marcação de todos os ramos com pinhas, quantificação e registo do seu estágio de desenvolvimento (pinhas de 1, 2 e 3 anos) e avaliação visual do seu estado sanitário através de amostragens periódicas no terreno entre janeiro de 2019 e junho de 2021. Adicionalmente, efetuou-se a recolha das pinhas mortas/secas ou suspeitas de estarem afetadas por pragas, as quais foram analisadas individualmente para a deteção/ identificação de insetos. Verificou-se que a menor abundância de pinhas ocorre no final do Inverno devido à mortalidade acumulada do ano e à remoção das pinhas maduras, de três anos. Observou-se também uma mortalidade nas pinhas mais jovens, sempre superior a 20% (anos 1 e 2), enquanto a mortalidade das pinhas maduras (3 anos) foi residual nas três parcelas. Observou-se também uma baixa incidência de danos diretos causados por insetos. A lagarta das pinhas *D. mendacella* foi a principal espécie observada nas pinhas de 3 anos, registando-se também ataques pontuais nas pinhas mais jovens. Não foi possível avaliar os ataques de *Leptoglossus occidentalis*, pois a ação deste inseto sugador não provoca danos visíveis nas pinhas. Nas pinhas, mais jovens também se constatou a atividade de insetos do género *Ernobius* (Coleoptera; Ptinidae), embora o papel destes coleópteros como agentes de declínio não seja claro. Concluindo, a mortalidade muito elevada de pinhas jovens (anos 1 e 2), foi consistente nas três parcelas, mas que não é totalmente explicada pelo ataque de pragas. Os nossos resultados sugerem que a chamada "seca" das pinhas é um fenómeno complexo e provavelmente resultante da interação de diversos fatores bióticos e abióticos, nomeadamente a presença de fungos patogénicos (ligados ou não à presença de pragas), padrões fenológicos e de reprodução intrínsecos aos pinheiros, e fatores climáticos.

Este trabalho foi financiado pelo Projeto PDR2020-101-031187, +PINHÃO – "Gestão Integrada de agentes bióticos associados à perda de produção do pinhão".

**ID: 277**

## **Fungal endophytes as a promising strategy to control cork oak diseases in forests under drought conditions**

**Daniela Costa<sup>1</sup>, Rui M. Tavares<sup>1</sup>, Paula Baptista<sup>2</sup>, Teresa Lino-Neto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre of Molecular and Environmental Biology (CBMA), Department of Biology, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710057 Braga, Portugal; <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; danielacosta@bio.uminho.pt

Cork oak (*Quercus suber* L.) is an evergreen tree species with high ecological and socio-economic importance. This species is highly distributed in the Mediterranean region, which is considered a biodiversity hotspot with conservation priority. But climate changes predictions place Mediterranean region as one of the most vulnerable and cork oak forests as an endangered ecosystem. The decreased precipitation and warming promote the emergence of phytopathogens, and increasing drought conditions can make plants more prone to infection by opportunistic pathogens. Microbial communities could play a crucial role in protecting cork oak against abiotic and biotic stress. In this work, cork oak fungal endophytic communities were evaluated using culture-dependent and -independent approaches. Twigs and leaves were collected from cork oak trees, naturally subjected to different precipitation and temperature levels (bioclimates), in eight Portuguese cork oak forests. Using both approaches, endophytic communities were correlated with environmental conditions and disease severity level of trees. Cork oak pathogen *Biscogniauxia mediterranea* was ubiquitously found, while *Diplodia corticola* was mostly correlated with sub-humid bioclimate and trees with declining symptoms. Also, culture-dependent approach allowed the identification of fungal endophytes able to inhibit cork oak pathogens growth. Isolate Gr67 displayed the strongest antagonism and caused hyphal modifications against both pathogens in *in vitro* assays. The efficiency of this fungal endophyte was then tested in greenhouse conditions using well-watered and water-deprived cork oak plants, both challenged by each pathogen alone or by endophyte followed by pathogen. In these experiments, isolate Gr67 was able to increase cork oak health when inoculated with pathogens, under both watering systems. Also, this isolate was able to help cork oak cope with drought stress. This work contributed with valuable information about cork oak endophytic communities under different environmental conditions and provided an endophytic isolate with potential to be used as a biocontrol agent against cork oak diseases.

National funds by FCT: POCI-01-0145-FEDER-028635; CBMA (UIDB/04050/2020) and CIMO (UID/AGR/00690/2020). PhD grant SFRH/BD/120516/2016 and COVID/BD/151779/2021.

**ID: 312**

### **Programa para Tratamento Biológico do Cancro do Castanheiro com Estirpes Hipovirulentas de *Cryphonectria parasitica* – Um programa experimental autorizado pela entidade reguladora nacional (DGAV)**

**Maria Gouveia<sup>1</sup>, Valentim Coelho<sup>2</sup>, Luisa Moura<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Portugal,; <sup>2</sup>CIMO- Centro de Investigação de Montanha, Portugal; <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, CISAS - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade, IPVC, 4800-347, Viana do Castelo; egouveia@ipb.pt

O Cancro do Castanheiro é uma doença bem conhecida em fitopatologia e um exemplo clássico do efeito devastador associado à introdução de um fungo parasita exótico e invasor. A doença associada ao fungo de origem asiática, *Cryphonectria parasitica*, foi descrita pela primeira vez em castanheiros americanos em 1905 e rapidamente se instalou em toda a área de dispersão natural do *Castanea dentata*. Na Europa a doença foi detetada em 1938 na Itália e foi motivo de grande preocupação uma vez que o parasita evidenciou, de igual forma, elevada agressividade no castanheiro europeu (*Castanea sativa*). Em Portugal a doença foi introduzida em 1989 onde se instala de forma epidémica e com grande agressividade provocando elevada mortalidade nos castanheiros. O fungo é um organismo de quarentena da lista A2 da OEPP, e incluído no Anexo II, Anexo III e Anexo IV da Diretiva 2000/29 CE relativa às medidas de proteção contra a introdução na Comunidade de organismos prejudiciais aos vegetais e contra a sua propagação no interior da Comunidade. A doença manifesta-se pela presença de cancos nos tecidos corticais dos troncos e ramos que provocam num curto período de tempo a morte dos castanheiros. Não existindo substâncias capazes de travar o desenvolvimento dos cancos, os meios de luta inicialmente utilizados em Portugal basearam-se na eliminação dos tecidos doentes com o objetivo de reduzir o inóculo do parasita. O método é muito laborioso e pouco eficaz colocando o ecossistema castanheiro numa situação de grande fragilidade e provocando graves prejuízos económicos. A luta biológica por Hipovirulência, associada à presença de micovírus (vírus dsRNA presentes nos fungos filamentosos), promove a cicatrização dos cancos e a total recuperação dos castanheiros doentes. Para aplicação da luta biológica por Hipovirulência é imprescindível conhecer a estrutura genética da população parasita quanto ao Grupo de Compatibilidade Vegetativa, presente em cada local, uma vez que os vírus dsRNA associados à Hipovirulência não possuem uma fase infecciosa, no sentido clássico do termo, por não possuírem uma fase exterior de transmissão do vírus. A transmissão entre isolados ocorre pelo processo de anastomose das hifas o que confere ao sistema da Hipovirulência grande seletividade e especificidade. O Instituto Politécnico de Bragança (IPB) em projetos de investigação financiados pela FCT e Programa PRODER desenvolveu muitos dos aspetos que possibilitaram obter os dados científicos e técnicos para que este meio de luta possa ser aplicado. Apoiado nos resultados obtidos o IPB solicitou autorização à entidade reguladora em Portugal, e de acordo com o artigo 54.º do Regulamento (CE) n.º 1107/2009 e obteve autorização para aplicação experimental do produto. A Autorização Oficial estabelece as condições e obrigações dos diferentes intervenientes: IPB; Organizações do tratamento do cancro e para os aplicadores do agente biológico. A atuação de cada um dos intervenientes está regulada por protocolos de forma a garantir os princípios e normas de atuação dos diferentes intervenientes. O programa é um programa inovador de transferência de tecnologia que promove a utilização da Luta Biológica contra os inimigos das plantas incentivando ainda todas as práticas preconizadas pela Proteção Integrada, princípios estratégicos da EU relacionadas com a proteção das plantas e para a promoção da resiliência e sustentabilidade do ecossistema castanheiro.

Programa Experimental para tratamento Biológico do Cancro do Castanheiro com estirpes hipovirulentas de *Cryphonectria parasitica*



ID: 323

### Pinewood nematode: an overview of laboratory services, training and research

**Maria Lurdes Inácio<sup>1</sup>, Margarida Fontes<sup>1</sup>, Filomena Nóbrega<sup>1</sup>, Claudia Sofia Leite Vicente<sup>1,2</sup>, Jorge M.S. Faria<sup>1,2</sup>, David Pires<sup>1,2</sup>, Margarida Espada<sup>2</sup>, Manuel Mota<sup>2</sup>, Luís Bonifácio<sup>1</sup>, Pedro Naves<sup>1</sup>, Edmundo Sousa<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.), Av. da República, Quinta do Marquês – Edifício Florestal, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>2</sup>Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development (MED), University of Évora, Pólo da Mitra; lurdes.inacio@iniav.pt

NemaINIAV, the Nematology lab of INIAV (National Institute for Agrarian and Veterinary Research) located in Oeiras, integrates the National Reference Laboratory (NRL) for Plant Health in Portugal. Thus, it is the laboratory in charge of processing most samples coming from the national survey for the detection of the pinewood nematode (PWN), *Bursaphelenchus xylophilus*, the causal agent of pine wilt disease (PWD). Over the last 10 years, more than 50.000 wood samples (from trees, pallets and other wood materials) were processed for the extraction of nematodes, followed by morphological identification of the specimens and molecular confirmation whenever needed. In the same way, more than 15.000 longhorned beetles *Monochamus galloprovincialis*, the insect-vector of PWN, caught in the national trapping system, were identified from other trapped insects, sexed and sorted at the Entomology lab, prior of being processed for nematode extraction, identification and molecular confirmation. Through this intense activity, NemaINIAV provides community services for the detection of PWN, aiming to prevent the spread and introduction of this pest from wood material, and to ensure compliance with local and EU legislation. Also, technical support is continuously given to farmers associations and forest owners through phytosanitary diagnostics and consultancy. Besides these activities, the Nematology team leads and participates in several ongoing research projects, namely the project **PineEnemy** – Exploring the Nematode Mycobiota interactions, aiming to ascertain the role of fungi in the PWD complex, **PineProtect** – Exploring the biocontrol potential of *Esteya* spp. against the pinewood nematode in *Pinus pinaster*, and **NemaWAARS** – A motif to unveil mechanisms of parasitism gene regulation in the pinewood nematode as a target for disease control and plant resistance, focusing on how parasitism in *B. xylophilus* is regulated and which mechanisms may control the gene expression of the parasitism-related genes. As a NRL, NemaINIAV integrates the European Reference Lab for Plant Parasitic Nematodes and the Panel on Diagnostics in Nematology of EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), providing the national point of view in regard to the diagnostic challenges of PWN from different matrices and the inspection activities to prevent further spread of PWD. Teaching and training the next generation of nematologists is also a paramount engagement and core value of the staff. Several training actions for national and foreign students, technicians and inspectors have taken place over the last decade. Here, we present the different activities of NemaINIAV over the last decade focusing on R&D (projects, supervisions, training and publications), community service extension and consultation, and the interactions with other Plant Health labs.

Work funded by FCT under the projects "PineEnemy LISBOA-01-0145-FEDER-028724", "NemaWAARS - PTDC/ASP-PLA/1108/2021" and "PineProtect - FCT PhD Fellowship 2021.08030.BD".

## T2.2: Sessão Temática 2.2: Desafios

Terça-feira, 11.10.2022: 15:30 - 17:00 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas  
Moderação: Paulo Mateus

ID: 176

### Questioning current fuel management practices in Portugal - the InduForestFire project

**Aline Oliveira<sup>1</sup>, Miguel Pacheco<sup>1</sup>, Joaquim Silva<sup>1</sup>, Nuno Guiomar<sup>2</sup>, Paulo Fernandes<sup>3</sup>, Mauro Nereu<sup>1</sup>, José Gaspar<sup>1</sup>, Rúben Lopes<sup>4</sup>, João Paulo Rodrigues<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal; <sup>2</sup>Universidade de Évora, Portugal; <sup>3</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; <sup>4</sup>Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico para a Construção, Energia, Ambiente e Sustentabilidade, Portugal; alinesilva.ufmg@gmail.com

The InduForestFire project seeks mitigation solutions to avoid damage caused by large fires in industrial areas through scientific studies that explore the phenomena associated with these damages. For this, the project involves two approaches of very different nature, but complementary. The first is a forest-based approach, aimed at understanding fire behavior around industrial zones. The second refers to fire safety, based on assessments of the characteristics of the structures that make up these zones. Regarding the first approach, the legislation requires fuel management around industrial perimeters according to criteria that are not scientifically-based. The structure and composition of the surrounding vegetation decisively influences the behavior of fire, but the existing knowledge in this regard is still insufficient to guide effective and more adequate fuel management. Based on fire behavior simulations and *in situ* data collection, some important results have already been achieved by the InduForestFire project. Here, we present some of this evidence that assesses current management and supports the creation of new management approaches to prevent fire damage at the industrial-forest interface in the future. Our first results indicate that the expansion of mega-fires, like those of 2017, can be locally interrupted by patches of native broadleaved forest. Through spatially-explicit fire behavior simulations, we identified that replacing the current vegetation present in the WUI with broadleaved forests can reduce fire intensity by up to five times, even in extreme weather conditions. Our estimates for the interface of six industrial zones (Mira, Oliveira do Hospital, Oliveira de Frades, Tocha, Mortágua, and Pedrogão Grande) indicate that fires that abruptly exceed the suppression capacity in pine and eucalyptus forests (flame length of 1.3 m and fireline intensity above 3,000 Kw/m) can be suppressed effectively in broadleaved forests in extreme weather (1.41 m and 607 Kw/m, respectively) and easily suppressed in broadleaf forests in standard weather (0.77 m and 176 KW/m, respectively). Through the development of fuel models and simulations of surface fire behavior, we also evaluated the effect of fuel management on the secondary management network, in different types of forests. We sampled 30 pairs of Managed Areas vs. Unmanaged Areas, in eucalyptus, maritime pine, and mixed stands. Our results showed a trade-off between the beneficial reduction in fuel load and fuel bed depth, which supposedly justified the management criteria, and the more severe weather conditions (higher wind speed and lower relative humidity) in managed areas. Despite the fuel breaks being an important instrument to support the suppression of forest fires, it remains to be evaluated whether these areas present any difference for crown fires and for more severe climate scenarios. New data will be collected for fire behavior evaluations in different adjacent forest compositions and for crown fire simulations in the areas already sampled. We hope, through InduForestFire, to support fuel management in the country through robust results that integrate more efficient strategies to face extreme weather. This includes, mainly, reinforcing the role of forest legislation to include, in a more comprehensive way, measures for the introduction of native species into the territory.

Projeto InduForestFire: Metodologias Interdisciplinares para a Protecção de Zonas Industriais a Incêndios Florestais. Financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P.

ID: 125

## Projeto EXTREME - Importância de compostos orgânicos voláteis presentes nas florestas em incêndios florestais

**Leónia Nunes<sup>1,2</sup>, Oriana Gonçalves<sup>3</sup>, Cátia Magro<sup>2</sup>, Nuno Neng<sup>3</sup>, Leonardo Martins<sup>2</sup>, Ana Catarina Sequeira<sup>1</sup>, José Nogueira<sup>3</sup>, Pedro Vieira<sup>2</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" (CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017, Portugal; <sup>2</sup>Departamento de Física, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Química Estrutural, Institute of Molecular Sciences, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal.; lnunes@isa.ulisboa.pt

Os incêndios florestais tornaram-se progressivamente mais complexos nos últimos anos devido, em grande parte, às alterações climáticas. Ondas de calor extremas e maiores períodos de seca no verão proporcionam mais condições para a ocorrência de incêndios florestais com comportamento extremo (EWE), pois aumentam a duração, tamanho e intensidade dos mesmos, especialmente em países de clima mediterrânico como Portugal. Estudos prévios sugerem que os gases inflamáveis (em particular compostos orgânicos voláteis, VOCs) libertados pela vegetação sujeita a aquecimento durante um incêndio florestal, assim como os produtos de combustão incompleta na frente do incêndio, podem, sob determinadas condições topográficas e de vento, acumular-se e originar uma explosão por inflamação rápida após contacto com uma fonte de ignição. Estas situações "flashover" ocorrem frequentemente em incêndios em habitações ou outros ambientes confinados onde os gases inflamáveis se podem facilmente acumular em concentrações superiores ao limite inferior de inflamabilidade (LFL), e em que na presença de suficiente oxigénio e fonte de ignição, se originam situações de comportamento explosivo. O projeto EXTREME, financiando pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (PCIF/GFC/0175/2017), tem por objetivo avaliar as condições que desencadeiam a ocorrência destes fenómenos extremos. Analisam-se as diversas componentes do problema ao nível (i) da libertação de gases inflamáveis (em especial VOCs, frequentes em plantas mediterrânicas) a partir das folhas de algumas das principais espécies florestais Portuguesas (*Pinus pinaster* Aiton, *Eucalyptus globulus* Mirb., *Quercus suber* L. e *Quercus robur* L.) depois de aquecidas a diferentes temperaturas; (ii) das concentrações possíveis desses gases no volume de um povoamento florestal a partir da quantidade e distribuição das folhas das espécies consideradas; e, (iii) da distribuição dos VOCs na atmosfera de regiões florestais por técnicas de deteção remota. Os resultados preliminares indicam que espécies como o *P. pinaster* e *E. globulus* apresentam maiores concentrações de VOCs por unidade de massa da folha, tendo ao mesmo tempo valores maiores de massa por unidade de volume da copa conduzindo por isso a situações mais propícias a que estes compostos químicos contribuam para a inflamabilidade e para a propagação do fogo.

Projeto EXTREME "Influência dos VOCS (compostos orgânicos voláteis) no comportamento extremo dos incêndios florestais", financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), referência PCIF/GFC/0078/2018

**ID: 194**

### **Semi-automatic monitoring of burned area and fire severity using Sentinel-2 imagery and an object-based image classification procedure**

**Silvia Catarino<sup>1</sup>, João M. N. Silva<sup>1</sup>, Valentine Aubard<sup>2</sup>, Duarte Oom<sup>3</sup>, Renata Libonati<sup>4</sup>, José M. C. Pereira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal; <sup>2</sup>French National Institute for Agriculture, Food, and Environment (INRAE), Aix-en-Provence, France; <sup>3</sup>European Commission, Joint Research Centre, Ispra Site, Ispra, Italy; <sup>4</sup>Department of Meteorology, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil; [scatarino@isa.ulisboa.pt](mailto:scatarino@isa.ulisboa.pt)

Portugal is prone to large wildfires, with severe social, economic, and ecological impacts. The magnitude of the recent fire seasons boosts the need to monitor fire activity and make available accurate information on burned area and fire severity. Our study aims to develop a classification procedure to monitor the burned area and fire severity based on open-source algorithms used in geographical object-based image classification (GEOBIA). GEOBIA is based on geographical objects (also known as segments) containing areas of homogeneous neighboring pixels. This approach is a surrogate to the pixel-based method by reducing intraclass spectral variability. This procedure includes two main steps: segmentation, i.e., the identification, grouping, and extraction of homogeneous groups of pixels; and classification, which assigns each segment to the target class. Geographic object mapping with GEOBIA has been successfully applied in agriculture, forestry, and natural hazards contexts, being a bridge between raster-based remote sensing and the vector-based GIS domain. To develop this procedure, we selected a study area located in central Portugal that had large areas burned during the fire season of 2017. We acquired data from Sentinel-2 Multispectral Instrument (MSI) 20m imagery of two periods, namely June to August 2017 as "pre-fire data" and September to October as "post-fire data". These images were used to obtain the Normalized Burn Ratio (NBR), which is an index composed of the combination of both near-infrared (NIR) and shortwave infrared (SWIR) wavelengths, designed to highlight burnt areas. We computed the post-fire NBR and the difference between the pre-fire and post-fire NBR (delta NBR or dNBR), which were later used in the image segmentation and classification. Segmentation was implemented in Orfeo ToolBox (OTB) in the QGIS environment, using the Large-Scale Mean-Shift (LSMS) algorithm. Several tests were performed using different values of radiometric range, spatial range, and minimum region size parameters to improve the segmentation. The classification was performed by a positive-only approach with the MaxEnt classifier in the R environment, meaning that only training areas of burnt areas are required, while non-burnt training areas are not necessary. To avoid user-based selection of training areas, training segments corresponding to burned areas were selected based on the presence of active fire points obtained from the Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) product at 375 m resolution. Fire severity was estimated within the areas mapped as burned. The validation of the results shows promising evidence about the advantages of the GEOBIA approach. Finally, the semi-automatic methodological procedure applied here to analyze the burned area and fire severity can be implemented in other geographical areas with a minimum adaptation effort.

**ID: 109**

## **Utilização de UAVs em operações de fogo controlado e de rescaldo em Portugal**

**Conceição Colaço<sup>1</sup>, Catarina Sequeira<sup>1</sup>, José Barata<sup>2</sup>, Francisco Marques<sup>2</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia (CEABN-ISA), Universidade de Lisboa; <sup>2</sup>Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA/FCTUNL/UNL), Universidade de Lisboa; catarinasequeira@isa.ulisboa.pt

A gestão do fogo é um desafio crescente para os países do sul da Europa, que têm vindo a enfrentar temporadas de incêndios mais longas e mais severas na última década. O relatório mais recente do IPCC, 2022, sobre as Alterações Climáticas prevê um aumento na ocorrência de incêndios florestais extremos, o que obriga a uma necessidade de encontrar novas estratégias, ou aperfeiçoar as já existentes, para mitigar os seus impactos negativos. No âmbito da abordagem da gestão integrada do fogo, cada fase do ciclo de gestão é considerada igualmente importante, para diminuir os impactos negativos dos incêndios. Na fase da prevenção a utilização da técnica de fogo controlado é uma boa ferramenta para gerir os combustíveis. A importância das ações realizadas com fogo controlado na alteração dos padrões de grandes incêndios florestais subsequentes é reconhecida em algumas áreas de clima Mediterrâneo, tais como em algumas partes da Austrália, EUA ou África do Sul, as quais têm vindo a demonstrar bons resultados nesse campo. Simultaneamente, na fase de supressão, uma maior eficiência nas operações de rescaldo do incêndio, nomeadamente na diminuição da ocorrência de reacendimentos, deverá conduzir a uma redução da área ardida resultante, bem como de outros impactos negativos. A utilização de veículos aéreos não tripulados (UAVs) para auxiliar ambas as operações (fogo controlado e rescaldo) começa atualmente a ser implementada em Portugal. No entanto, durante o processo em curso de definição do quadro jurídico, estão a ser identificadas algumas lacunas. Em parceria com o departamento de UAVs da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, efetuámos uma revisão das normas e quadros regulamentares vigentes para a utilização de UAVs em ambiente de incêndio ou fogo controlado em Portugal, bem como internacionalmente, e começámos a definir as diretrizes para um manual de operações para um plano de segurança para o uso de UAVs específicos para os fins antes mencionados. Os nossos resultados preliminares mostram que, para além de algumas regulamentações para a utilização de UAVs emitidas durante épocas específicas de incêndio, atualmente não existem ainda regulamentações para a utilização de UAVs em eventos pré-incêndio, durante ou pós-incêndio, ou ainda em fogos controlados em Portugal. Contribuições e boas práticas em vigor nesta área são bem-vindas para melhorar a discussão e definir tanto as diretrizes como o quadro regulamentar.

Projeto FoCor: A utilização de veículos aéreos autónomos no apoio a fogos controlados e deteção de reacendimentos na gestão de incêndios florestais. Financiamento: Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). Referência PCIF/MPG/0086/2017.

**ID: 112**

## **Gestão adequada de resíduos florestais – a importância dos ecopontos florestais**

**Isabel Brás<sup>1</sup>, Sérgio Lopes<sup>1</sup>, Elisabete Silva<sup>1</sup>, José Baranda<sup>2</sup>, Edmundo Marques<sup>1</sup>, Nuno Rodrigues<sup>1</sup>, Sandra Santos<sup>1</sup>, José Pereira<sup>3</sup>, Paulo Pinho<sup>1</sup>, Miguel Almeida<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ESTGV- IPV, Portugal; <sup>2</sup>DEM-UC, Portugal; <sup>3</sup>ESAV-IPV, Portugal; <sup>4</sup>ADAI, Portugal; ipbras@estgv.ipv.pt

No cenário atual de alterações climáticas e de envelhecimento da população nas zonas rurais, os incêndios florestais têm causado cada vez mais impactes económicos, ambientais e sociais nestas áreas. A solução de melhor aceitação, passa pela correta gestão de combustíveis florestais, incluindo o seu aproveitamento energético e material. Alguns projetos em curso preveem a valorização descentralizada da biomassa agroflorestal produzida nas comunidades, mas existe uma grande falta de informação sobre as suas características, tanto do ponto de vista qualitativo (caracterização físico-química), como quantitativo (caracterização do volume e massa depositado ao longo do ano). Desta forma, será necessária a introdução de tecnologia digital de acompanhamento do processo, nomeadamente com recurso a sensorização e aplicações IoT. Através da recolha, processamento e análise de dados, será possível aferir diversas variáveis, gerar relatórios e posteriormente otimizar os procedimentos. No município de Viseu, existe uma rede de ecopontos que permitem aos residentes depositar os resíduos agroflorestais, evitando a necessidade da realização da sua eliminação recorrendo à queima. Estas estruturas vieram abrir várias linhas de investigação com vista à conceção e otimização de "*ecopontos florestais de segunda geração*" que possam ser disseminados por todo o território nacional. Para tal pretende-se apresentar o projeto BioValor, que assenta nas seguintes atividades: 1) a caracterização quantitativa e qualitativa da biomassa que é depositada ao longo do ano no ecoponto florestal alvo de estudo; 2) a avaliação do potencial de valorização material desta biomassa em processos de compostagem e de *mulching*, ambos recorrendo ao desenvolvimento de casos de estudo com controlo e monitorização, recorrendo a sensorização; 3) a análise das possibilidades de valorização energética com aproveitamento local; 4) a avaliação de ciclo de vida das opções em estudo, contabilizando os diferentes inputs regionais; e 5) a definição de boas práticas de conceção e operação dos ecopontos florestais tendo em vista a otimização do seu funcionamento e a mitigação do risco de incêndio florestal que uma estrutura desta natureza tem intrínseco. Este projeto para além de melhorar a conceção dos ecopontos florestais, através da utilização de novas tecnologias (tais como imagens de drone para caracterização do volume depositado ao longo do ano, plataformas de comunicação e rede de sensores de monitorização das condições de operação), permitirá a reprodução do conhecimento obtido por outros municípios, contribuindo de forma decisiva, para a resolução dos desafios suscitados pelos incêndios rurais e para a valorização das zonas rurais, criando riqueza e postos de trabalho. Fundamentalmente, estes resultados serão um importante contributo para a definição de políticas públicas uma vez que será avaliada a sustentabilidade de diversas soluções pela aplicação da avaliação do ciclo de vida.

Os autores agradecem o financiamento através de Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto Ref<sup>a</sup> UIDB/05583/2020. Agrade-cemos adicionalmente ao Centro de Investigação em Serviços Digitais (CISeD)

**ID: 250**

## **Estratégias de gestão agrupada e de consolidação da propriedade florestal em resposta aos desafios da sua elevada fragmentação**

**Jorge Cunha<sup>1</sup>, Viktoriya Slobodchikova<sup>2</sup>, Eduardo Montero Eserverri<sup>3</sup>, Elena Górriz-Mifsud<sup>4</sup>, Alexandra Marques<sup>1</sup>, Ana Marta-Costa<sup>5</sup>, José Borges<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ForestWISE, Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo; <sup>2</sup>ISA, Instituto Superior de Agronomia; <sup>3</sup>Foresna, Asociación Forestal de Navarra; <sup>4</sup>CTFC, Centro de Ciencia y Tecnología Forestal de Cataluña; <sup>5</sup>CETRAD/UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; j.cunha@forestwise.pt

Portugal é o país europeu com maior percentagem de floresta privada, da qual cerca de 86% é detida por pequenos proprietários, apresenta uma acentuada fragmentação da propriedade florestal. 85% do número de explorações apresentam uma dimensão inferior a 3ha e estão distribuídas por mais de 400 mil proprietários privados. No entanto, Portugal tem um dos mais altos índices de valor acrescentado da silvicultura e da exploração florestal para a área florestal disponível na Europa. A madeira e a cortiça fornecem uma indústria forte e internacionalmente competitiva. Em 2018, foram responsáveis por 10% das exportações nacionais (5 927 milhões de euros), representando cerca de 2% do PIB (2 227 milhões de euros), um valor só ultrapassado na Europa dos 28 pela Finlândia e Suécia. A eficácia da gestão florestal em zonas de minifúndio depende em larga medida da forma como os proprietários se estruturam e organizam os seus processos de tomada de decisão. Por isso, tem-se assistido nas últimas décadas à implementação de diversas estratégias de promoção da gestão agrupada de espaços florestais, assentes na colaboração entre proprietários florestais de uma dada região. Estas estratégias, na sua maioria são desenvolvidas numa lógica *top-down*, desencadeadas por políticas e financiamentos públicos. Tenta-se que tenham uma aplicação generalizada a todo o território, não tendo em consideração as especificidades dos contextos regionais ou mesmo locais. Tem-se a percepção que o sucesso destas iniciativas é muito variável. Um dos fatores determinantes parece ser a capacidade de envolvimento dos proprietários no desenho e na adoção dessas estratégias. Mas escasseiam evidências técnico-científicas do porquê de certas estratégias funcionarem e outras não. Este estudo propõe uma caracterização dessas várias estratégias para consolidação da propriedade e da gestão agrupada que têm sido adotadas em Portugal. A ênfase é na caracterização das estruturas organizacionais e dos modelos de gestão agrupada que parecem ser as mais adequadas para ultrapassar as limitações da fragmentação da propriedade rural em Portugal. Para isto, foi definido um novo modelo conceptual e foi feito um levantamento das estratégias existentes em Portugal. Foi ainda realizado um questionário às organizações de proprietários florestais com o objetivo de capturar a percepção destes agentes e qual a sua experiência e motivação para participar em estratégias de consolidação da propriedade rural e de fomento da gestão florestal sustentável. Pretende-se ainda que estas abordagens possam ser comparadas com algumas regiões em Espanha, que desenvolveram as suas próprias estratégias e que importa comparar, tendo em conta as semelhanças e as sinergias que daí poderão ser criadas.

## T2.3: Sessão Temática 2.3: Desafios

Quarta-feira, 12.10.2022: 12:00 - 13:30 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas  
Moderação: Susana Saraiva Dias

**ID: 172**

### Assigning dates to Portugal annual burned area mapping

**Alana K Neves, Manuel L. Campagnolo, João M. N. Silva, José M. C. Pereira**

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; alana.kasahara@gmail.com

In Portugal, wildfires consist in an important agent in land cover changes and it is also responsible for severe environmental, social and economic impacts. An accurate mapping of fire events is essential to fire management and monitoring. For that, satellite data has a great potential due to the constant observation of large areas. Landsat imagery were not free of cost until the change in the distribution policy (Woodcock et al., 2008), thus the Portugal burned area mapping was performed annually using images mainly from the end of the year. The main objective of this work was to determine the closest date (day and month) of the annual burned areas mapping based on Landsat observations. Although the mapping is available from 1984 to 2020, we are first applying the methodology for the year 2003, which presented a total burned area of approximately 471,750 ha, according to ICNF statistics. In Google Earth Engine platform, we created a time series with all available Landsat 5 images (Collection: LANDSAT/LT05/C02/T1\_L2) that presented less than 40% of cloud cover and intersected the limits of mainland Portugal. To each image (or mosaic), a band representing the Day-of-Year (DOY) was added. Since the Landsat temporal resolution is 16 days, we calculated the mean DOY between each image and the previous one at the same location to approximate the assigned date to the real burned area date. Clouds and cloud shadows were masked based on the CFMASK algorithm (Zhu and Woodcock, 2012) and pixels that presented a temperature higher than 300K were excluded from the mask. This avoids the exclusion of active fires due to the proximity to fire smoke. For the resulting time series, the Normalized Burn Ratio (NBR) index (Key and Benson, 2005) was calculated for each image. The presence of a burned area in the time series represents a significant drop in NBR values, thus we calculated the NBR difference (NBR) between each observation and the previous one in each location. Finally, to select the image date immediately after the fire, we selected at which date the biggest drop occurred. The post-processing was performed applying a sieving filter (threshold = 20 pixels) and the exclusion of pixels presenting values higher than the NBR and NBR 3<sup>rd</sup> quantiles. This last step was necessary to exclude non-burned pixels inside burned areas. The resulting dates showed that approximately 90% of fires occurred in August, September and October. In order to validate the dates, we used the MODIS Active Fire (AF) product (MOD14.061) to analyze the temporal distance between our algorithm dates and AF dates. For each AF footprint (Campagnolo & Montaña, 2014; Benali et al., 2016), we checked the intersections with the burned areas and selected the one with the closest date assigned. For that, we considered only footprints having confidence higher than 30% and a minimum intersection of 1000m<sup>2</sup>, reported as the smallest fire size that can be detected by AF product (Giglio et al., 2020). This comparison showed that 86.67% of AFs presented dates difference equal or lower than 16 days from the dates assigned by our algorithm. For a threshold of 32 days, this number increases to 93.89%. The following steps of this in-progress work include the algorithm application in all other years from 1984 to 2020 and the inclusion of the Portuguese Forest Fire Information System (SGIF) data in the validation protocol.



**ID: 221**

## **Florestas mistas de sobreiro e pinheiro-manso: abordagens silvícolas de valorização ecológica e económica do espaço rural**

**Alexandra Correia<sup>1</sup>, Cathy Besson<sup>3</sup>, Clara Pinto<sup>1</sup>, David Lafuente<sup>2</sup>, Encarnação Marcelo<sup>1</sup>, Filipe Costa e Silva<sup>2</sup>, Fátima Calouro<sup>1</sup>, José M. C. Pereira<sup>2</sup>, Jorge Capelo<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>1</sup>, Manuela Branco<sup>2</sup>, Margarida Tomé<sup>2</sup>, Susana Barreiro<sup>2</sup>, Teresa David<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Oeiras, Portugal; <sup>2</sup>ISA, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>IDL, Instituto Dom Luiz, Lisboa, Portugal; alexandra.correia@iniav.pt

Os desafios climáticos e a globalização económica exigem uma abordagem paradigmática na gestão das florestas. A opção por uma única espécie em áreas extensas é manifestamente arriscada e o conceito de floresta mista tem vindo a ganhar interesse junto dos gestores no terreno. Porém, esta é uma abordagem muito diferente e mais difícil de operacionalizar: é necessário conhecer que combinações de espécies funcionam, as intervenções silvícolas são diferentes do habitual e o gestor não está naturalmente receptivo à mudança. A mistura do sobreiro e pinheiro-manso surge como uma abordagem de gestão muito interessante nas regiões centro e sul de Portugal. Ambas as espécies produzem produtos florestais não lenhosos muito valorizados nos mercados nacionais e internacionais, a procura é superior à oferta e o proprietário florestal revela interesse nesta mistura pela possibilidade de juntar estes dois rendimentos. Esta composição de espécies já existe espontaneamente em Portugal continental, sugerindo que, com uma gestão adequada, pode ser ainda mais rentável. Existem, porém, grandes incertezas em como gerir estas misturas. Onde e como podem estas misturas prosperar? As zonas de fraca regeneração do sobreiro podem ser ocupadas por pinheiro-manso para produção de pinha, gerando maior rentabilidade. O pinheiro-manso pode criar condições microclimáticas favoráveis para o estabelecimento do sobreiro pelo efeito de ensombramento em idades mais jovens. O efeito de intercepção ou barreira gerado por espécies diferentes pode reduzir a incidência de pragas importantes (como a cobrilha ou a dioríctria). Por fim, a microbiologia do solo pode também alterar-se, através de associações simbióticas de fungos e bactérias favoráveis ao estabelecimento e desenvolvimento das plantas. Estas questões estão a ser abordadas no âmbito do projecto CORKNUT Mixed *Quercus suber* and *Pinus pinea* forests: management for products valorization, biodiversity and forest fires prevention (PCIF/MOS/0012/2019) iniciado em Fevereiro de 2021, onde se estudaram estes temas em estufa e campo. Os resultados preliminares obtidos até ao momento serão apresentados dando ênfase aos desafios metodológicos que a investigação de florestas mistas comporta.

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através do projecto PCIF/MOS/0012/2019

**ID: 337**

### Capacidade de absorção de água pelas folhas do sobreiro

**Vasco Abreu, Carla Faria, Carla Nogueira, Maria da Conceição Caldeira, Sofia Cerasoli, Raquel Lobo-do-Vale**

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; raquelvale@isa.ulisboa.pt

Os cenários para as alterações climáticas prevêem um aumento de eventos extremos, com impactos dramáticos na produtividade e funcionamento dos ecossistemas (por exemplo, sequestro de carbono e regulação do ciclo da água). Estas alterações serão particularmente dramáticas na região Mediterrânica, onde a frequência das secas está a aumentar, e poderão ser críticas para os montados de sobreiro (*Quercus suber*) que têm um papel ecológico e socioeconómico importante na região do Mediterrâneo Ocidental. Apesar do sobreiro estar bem adaptado à variabilidade inter- e intra-anual do clima mediterrânico, esta espécie apresenta sinais crescentes de vulnerabilidade, principalmente devido ao aumento da ocorrência de secas e práticas de gestão inadequadas. Além disso, nestes montados, a mortalidade causada pela seca é o principal constrangimento para o recrutamento e estabelecimento da regeneração natural. A absorção de água pelas folhas (FWU, *foliar water uptake*), é um mecanismo usado por diferentes espécies de diversos ecossistemas. No entanto, a informação da FWU nos ecossistemas Mediterrânicos é escassa e, tanto quanto sabemos, inexistente para o sobreiro. Nos ecossistemas Mediterrânicos, a FWU pode ser mais importante do que anteriormente considerado, especialmente durante a seca, quando o stress hídrico é maior. A absorção de água pelas folhas, seja por pequenos eventos de precipitação, orvalho ou nevoeiro, pode melhorar significativamente o estado hídrico das plantas ou, pelo menos, evitar um maior défice hídrico durante a estação seca. No entanto, seu significado funcional está ainda pouco compreendido. O objetivo principal deste trabalho é avaliar a capacidade de absorção de água pelas folhas de sobreiro e a sua contribuição para o estado hídrico e para a assimilação diária de carbono. A capacidade da FWU será avaliada em plantas jovens, num ensaio em condições controladas, submetida a diferentes disponibilidades de água durante o verão de 2022. O potencial hídrico foliar e as trocas gasosas serão monitorizados para quantificar a contribuição da FWU para o estado hídrico e assimilação de carbono. Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares da capacidade de absorção de água pelas folhas de sobreiro e discutimos o seu impacto no estado hídrico e assimilação de carbono. Um maior conhecimento sobre a contribuição da FWU no balanço de carbono e da água das árvores terá fortes implicações na conservação e restauro dos ecossistemas. Além disso, é imperativo promover o uso cada vez mais sustentável da água e isso pode ser alcançado em parte pela exploração de outras fontes de água além da chuva.

FCT (EXPL/ASP-SIL/1259/2021)

**ID: 288**

## Regeneração seminal natural de *Eucalyptus globulus* Labill. em Portugal continental

**Ana Águas<sup>1,2</sup>, Joaquim Silva<sup>1,3</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Professor Baeta Neves" (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 2 - School of Education and Social Sciences, Polytechnic Institute of Leiria, Portugal;

<sup>2</sup>Escola Superior de educação e Ciências Sociais; Instituto Politécnico de Leiria, 2411 901 Leiria, Portugal; <sup>3</sup>Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, 3040 316 Coimbra, Portugal; ana\_aguas@yahoo.com

*Eucalyptus globulus* Labill. é uma espécie nativa do sueste da Austrália e da Tasmânia, onde o fogo exerce influência no seu ciclo de vida. Esta é uma das espécies de folhosas mais cultivada no mundo, sendo considerada invasora nalgumas locais. Apesar disso, é escasso o conhecimento sobre a sua naturalização nos territórios onde foi introduzida. Em Portugal continental, esta espécie foi introduzida há cerca de 160 anos e ocupa 26.2% da área florestal atual do país, o que corresponde a  $8.45 \times 10^3$  ha. O risco de incêndio nos povoamentos de *E. globulus* depende da estrutura do povoamento, sendo de nível elevado nalguns casos. O nosso trabalho teve como objetivos principais contribuir para a compreensão do processo de naturalização de *E. globulus* e qual o papel do fogo nesse processo, em Portugal continental. Para o efeito, utilizámos uma abordagem multi-escala. Os resultados mostram que a regeneração seminal natural desta espécie ocorre em todas as regiões de Portugal continental, atingindo uma densidade média 3.1 vezes superior nas plantações portuguesas do que em plantações australianas fora do território nativo. Alguma dessa regeneração observada em Portugal já atingiu a idade reprodutiva. A distribuição espacial desta regeneração não é uniforme em nenhuma das escala estudadas (nacional, regional, local e de povoamento). A existência de árvores-mãe nas proximidades da regeneração seminal é um requisito constante. A importância dos restantes fatores varia de acordo com a escala espacial em análise. Se por um lado, nas escalas espaciais maiores, o clima e o tipo de solo são fatores importantes para a distribuição e a densidade da regeneração bem como para o porte dos indivíduos. Por outro lado, a qualidade da estação e a gestão dos povoamentos são mais importantes à escala local. O fogo, por seu turno, tem um papel muito relevante em vários aspetos: induz a libertação de sementes das árvores queimadas; cria pequenos espaços seguros para as sementes e as plântulas; destrói compostos tóxicos da folhada; aumenta a fertilidade do solo; e permite o estabelecimento dos eucaliptos espontâneos, a médio prazo. Nalguns locais, as condições pós-fogo são de tal modo propícias à regeneração seminal natural de *E. globulus* que as densidades máximas encontradas foram de 9.9 plantas/m<sup>2</sup> em povoamentos ardidos, por oposição ao máximo de 0.3 plantas/m<sup>2</sup> em povoamentos não ardidos. Em suma, os povoamentos adultos de *E. globulus* em Portugal continental podem produzir descendentes espontaneamente. Por sua vez, estes são capazes de crescer, estabelecer-se e produzir sementes nas imediações das plantas-mãe. Deste modo, pode afirmar-se que a naturalização desta espécie está em curso em Portugal continental e que o fogo é um fator facilitador do processo. Estes resultados são relevantes para a identificação dos locais de ocorrência da regeneração seminal de *E. globulus*, sua monitorização e preparação de intervenções de controlo da mesma, nas situações em que esta regeneração possa constituir um problema.

1 - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT,Portugal): unidade de investigação UIDB/50027/2020 (CEABN); projeto PTDC/AGR FOR/2471/2012; bolsa SFRH/BD/76899/2011. 2 - Comissão Europeia: bolsa (Ações Marie Curie, programa TRAZNFOR)

**ID: 308**

### **El diseño de ruedas Nelder en estudios forestales**

**Irene Ruano<sup>1,2</sup>, Felipe Bravo<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad de Valladolid; <sup>2</sup>Instituto Universitario de Investigación Gestión Forestal Sostenible; irene@pvs.uva.es

Los anillos Nelder (1962) fueron desarrollados para el estudio del espaciamiento en cultivos hortícolas. Aunque en los primeros años tras su desarrollo fueron utilizados en investigación forestal Posteriormente cayeron en desuso. El desarrollo de métodos asequibles computacionalmente para el análisis de modelos mixtos y de métodos de estadística espacial ha hecho que este diseño vuelva a tener interés para la investigación forestal. En este trabajo se discute este diseño a partir de los resultados obtenidos en cinco anillos Nelder plantados en el año 2013 en Palencia (España) para estudiar las interacciones intra e inter específicas de plántulas de *Pinus pinaster* y *Pinus halepensis*. Este dispositivo experimental se instaló para simular regeneraciones naturales post fuego con altas densidades. Se plantaron 5 ruedas Nelder con 312 plantas cada uno, intercalando las dos especies en el diseño para obtener diferentes niveles de mezcla. Gracias a este diseño experimental se han podido estudiar 10 densidades (desde 1000 pies/ha a 80000 pies/ha) en un espacio relativamente pequeño. Las ventajas y desventajas de este diseño son evaluadas. Como el caso del principal problema de este tipo de diseños, la mortalidad. En el momento que una planta se muere cambia el diseño experimental inicial. Hay diferentes alternativas propuestas por otros investigadores para solventar este problema, en este caso se ha trabajado con diagramas de Voronoi para recalcular el espacio disponible para crecer de cada planta y así poder recalcular la densidad en la que crece. También se tiene que tener en cuenta el análisis estadístico a utilizar ya que hay una alta correlación espacial. Durante este tiempo se ha analizado la supervivencia, el crecimiento y la producción de biomasa de la plantación. En 2014 y 2017 se realizó el seguimiento de la supervivencia y el crecimiento y en 2017 se realizó el análisis de la biomasa. Se ajustaron modelos de Cox y regresiones logísticas binomiales para analizar la supervivencia y el crecimiento se analizó con modelos mixtos. Para el análisis de la biomasa media rueda se cortó para poder analizar la biomasa aérea y radicular de la plantación. Se ajustaron diferentes ecuaciones: regresiones lineales para la producción de biomasa, regresiones Dirichlet para estimar la proporción de la biomasa y se ajustaron ecuaciones alométricas para predecir la biomasa de cada componente. Los resultados mostraron que *Pinus halepensis* muestra mayores tasas de supervivencia y mayores crecimientos, pero se necesita más tiempo para poder conocer el efecto de la mezcla de especies. Se observaron interacciones de competencia y de facilitación bajo altas densidades ya que bajo altas densidades la tasa de supervivencia es mayor pero desciende el crecimiento. Respecto a la biomasa nuestros resultados más innovadores mostraron que la densidad fue significativa para *Pinus halepensis*, obteniendo mayores incrementos de biomasa total con menores densidades pero este efecto positivo aumentó la proporción de biomasa radical a expensas de la biomasa aérea.

ID: 315

## Regeneração assistida de sobreiro: ensombramento e exclusão de vegetação herbácea

**Maria da Conceição Caldeira<sup>1</sup>, Teresa Moreira da Silva<sup>1</sup>, Laura Thierfelder de Matos<sup>2</sup>, Luisa Carvalho<sup>2</sup>, Miguel N Bugalho<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>CEF, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>LEAF, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>CEABN, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; caldmaria@edu.ulisboa.pt

O sobreiro, *Quercus suber L.*, é uma das principais espécies da floresta portuguesa, que tem grande importância económica e ambiental. A cobertura do montado de sobreiro tem vindo a diminuir devido a um aumento da mortalidade das árvores adultas mas também por existir um elevado insucesso da regeneração das plantas de sobreiro. A fase mais crítica do recrutamento das pequenas plantas acontece nos primeiros anos de vida devido principalmente ao stress hídrico. As condições de baixa disponibilidade em água, associada a temperatura e luz elevadas tornam a sobrevivência das plantas durante o verão muito difíceis. Estas condições estão a tornar-se mais adversas com a alteração do clima. Práticas de regeneração assistida podem aumentar a capacidade de sobrevivência e crescimento das plantas. Neste trabalho realizou-se um ensaio com o objectivo de avaliar o efeito da sombra e da exclusão de vegetação herbácea no sucesso da regeneração do sobreiro. Assim, foram semeadas 90 bolotas pré-germinadas, 30 sujeitas a ensombramento, 30 com exclusão de vegetação herbácea e 30 controlo, por cada um de cinco blocos. No total utilizaram-se 450 plantas. As plantas foram monitorizadas até aos 6 meses de idade tendo sido registada periodicamente a sobrevivência e crescimento das plantas. Além disso, mediu-se a resposta das plantas ao stress através da medição do teor de pigmentos fotossintéticos, Índices de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), de Refletância fotoquímica (PRI) e Eficiência Quântica Máxima do Fotossistema II (QY). A temperatura do ar próxima das plantas foi também medida periodicamente. Os resultados principais mostraram que o ensombramento reduziu o risco de mortalidade em 42% relativamente às plantas controlo mas a exclusão da vegetação herbácea não teve qualquer efeito na redução do risco de mortalidade. Nenhum dos tratamentos teve um efeito na altura final nem no diâmetro medido na base do caule das plantas. No entanto, a altura das plantas em Maio, antes do início do Verão, teve um efeito positivo e significativo na probabilidade de sobrevivência das plantas. As folhas das plantas ensombradas apresentaram maior índice de área foliar (SLA) e maior teor em clorofilas. Nas plantas com controlo da vegetação herbácea não se verificaram diferenças significativas no SLA e apresentaram um menor teor de clorofilas que as plantas controlo. O ensombramento das plantas é uma prática importante a considerar no restauro do montado por poder aumentar significativamente a sobrevivência das plantas de sobreiro. O efeito da exclusão da vegetação herbácea não teve um efeito claro mas poderá ser dependente do ano e o tipo de instalação em campo das plantas.

## T2.4: Sessão Temática 2.4: Desafios

Quarta-feira, 12.10.2022: 15:30 - 17:00 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Edmundo Sousa

**ID: 320**

### Avaliação da eficácia de remoção da espécie invasora *Hakea sericea*

**Maria Cristina Morais<sup>1</sup>, Ana Paula Morais<sup>2</sup>, João Alexandre Cabral<sup>1</sup>, Berta Gonçalves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UTAD, Portugal; <sup>2</sup>DRCNFN, Portugal; mariacristina.morais@gmail.com

As espécies exóticas invasoras são uma das principais ameaças à biodiversidade global e representam um grande desafio em termos de gestão em diversas áreas, incluindo áreas com interesse para a conservação, áreas de produção agrícola e florestal, e áreas urbanas. Uma das espécies invasoras mais agressivas em Portugal é *Hakea sericea* Schrader (Proteaceae). Na Serra do Marão, a área invadida por esta espécie tem vindo a aumentar, em grande parte devido à ocorrência de incêndios florestais. É, por isso, imperioso o controlo desta espécie para salvaguarda e proteção dos habitats nativos. Os métodos de controlo habitualmente utilizados em Portugal em *Hakea sericea* são dispendiosos e, muitas vezes, mal sucedidos. Neste contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo avaliar o sucesso do corte do caule por meios manuais, realizado em duas épocas fenológicas (floração vs maturação dos frutos do ano), no controlo da espécie invasora. As áreas intervencionadas foram monitorizadas por um período de 10 meses tendo sido avaliados diversos parâmetros, tais como a percentagem de rebentação, número e altura dos rebentos. Os resultados obtidos permitem concluir que a época de corte é fator preponderante no sucesso das intervenções. O corte efetuado aquando da floração aparenta ser mais eficaz no controlo de *Hakea sericea*.

Este trabalho foi financiado por fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P. (FCT), no âmbito do Projeto UIDB/AGR/04033/2020. Maria C. Morais agradece o apoio da FCT (SFRH/BPD/103604/2016)

**ID: 243**

## Propostas para a monitorização e controlo de *Hakea sericea* em Portugal

**Tamiel Khan Baiocchi Jacobson<sup>1,2</sup>, Dionatan Gerber<sup>1,3</sup>, João C. Azevedo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CIMO - Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>UnB - Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina; Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural; FAPDF - Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal; <sup>3</sup>ESAC - Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra; CFE - Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; tamiel@unb.br

O género *Hakea* (proteaceae) é originário da Austrália e possui trajetória evolutiva de cerca de 35 milhões de anos, que possibilitou trânsito por múltiplas condições edafoclimáticas e resultou em alta labilidade e ampla gama de mecanismos adaptativos presentes nas 159 espécies do género, entre elas, *H. sericea*. O género possui raízes proteóides, que aumentam a superfície de contato radicular e exsudam carboxilatos e ácidos orgânicos que elevam a solubilização de nutrientes e a aquisição de P em ambientes distróficos. Possui altíssima eficiência fotossintética, no uso de água e nutrientes, é tolerante a seca e baixas temperaturas. Apresenta frutos serotínicos que dispersam sementes por longos períodos pós fogo e produzem banco de sementes denso e persistente, conferindo benefícios competitivos em ecossistemas secos e propensos a ocorrência de queimadas. A retenção de flores, folhas e frutos após a morte acarreta aumento da ignibilidade e combustibilidade e altera o regime de fogo e a composição dos ecossistemas, com impacto negativo no balanço hídrico. *H. sericea* está entre as 622 espécies invasoras mais perigosas globalmente. É reconhecida como Espécies de Plantas Exóticas Invasoras (IAPS) na África do Sul desde 1925, e na Europa, pertence a lista de alerta desde 2007, foi considerada invasiva em 2012, e prioritária para avaliação de risco em 2016. Compõe a lista das dezasseis espécies preferenciais para controle na Europa, após invadir áreas na França, Espanha e Portugal, onde, em 1930, foi introduzida para fins ornamentais. Atualmente, em Portugal, a espécie foi avistada em 995 localidades, em densos stands monodominantes, nas regiões centro e norte. Os determinantes da distribuição regional são a composição do clima e paisagem. Em escala local, é influenciada pela litologia xistosa, margens de rodovias e rede viária, florestas costeiras, campos e florestas de pinheiros em declives e locais onde há ocorrência de fogo e geada. Estratégias adaptativas como cutículas espessas, estômatos imersos no limbo foliar, bainha envolta com feixes vasculares e reduzida área foliar, acarretam em dificuldade em realizar controle químico. Mesmo com a publicação do Decreto-Lei n.º 565/99 (atualizada pelo Decreto-Lei n.º 92/2019), que proibiu cultivo, comércio e transporte da espécie, os tomadores de decisão se encontram diante de complexo cenário. Os custos para controlo são elevados (1500 €/ha) e, neste trabalho, procedeu-se à análise de potenciais estratégias de monitorização e controlo de *H. sericea* em Portugal com base numa extensa revisão da literatura publicada. Conclui-se que é fundamental realizar cooperação entre países afetados para implantação de estratégias de conscientização e prevenção e o aviso precoce e de rápida resposta para atenuar o impacto em ecossistemas portugueses. Propõe-se integração dos controles com fogo, mecânico, químico e biológico em áreas prioritárias selecionadas através da relação custo-benefício entre conservação da biodiversidade e redução da invasão biológica. Deve-se adotar sistema de informações sobre dinâmica temporal das populações, com modelação de cenários de risco de fogo, e uso de alternativas que diminuam o custo de controle em escala da paisagem, como a utilização da biomassa para fornecimento energético e para extração de compostos medicinais com comprovada atividade antibacteriana, uso como conservante de alimentos e uso das cinzas como fertilizante biológico, devido ao alto conteúdo de calcita e apatita.

Os autores gostariam de agradecer a FAPDF - Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal (edital DPG 008-2021) e FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2021.04517.BD) pela atribuição de bolsas de investigação

**ID: 218**

### **Cork stripping induces adjustments in the phloem metabolite profile**

**Clara Pinto<sup>1,2</sup>, Carla Pinheiro<sup>3,4</sup>, José Graça<sup>2,5</sup>, Alexandra Correia<sup>1,2</sup>, Olfa Zarrouk<sup>6,7</sup>, José C. Rodrigues<sup>2,5</sup>, Teresa S. David<sup>1,2</sup>, M. Manuela Chaves<sup>5,8</sup>, João S. Pereira<sup>2,5</sup>, Filipe Costa e Silva<sup>2,5</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, I.P., Portugal; <sup>2</sup>CEF-ISA, Portugal; <sup>3</sup>UCIBIO-FCT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>i4HB-FCT, Universidade Nova de Lisboa, Portugal; <sup>5</sup>ISA, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>6</sup>SFCOLAB, Portugal; <sup>7</sup>LEAF-ISA, Portugal; <sup>8</sup>ITQB-NOVA, Portugal; clara.pinto@iniav.pt

*Quercus suber* L. (cork oak) is a long-lived evergreen tree, native of the western Mediterranean Basin, occupying over 700 000 ha of the Portuguese forested area. *Q. suber* woodlands are valuable ecosystems that host many economic, social, and ecological benefits. They are traditionally managed for the harvesting of cork, the bark of cork oak, a highly valued forest product at the base of the cork stoppers industry. Cork stripping is done every 9-12 years, usually from May to August, when the phellogen cells are actively dividing. It induces immediate changes in the trees carbon and water balances and, frequently, coincides with periods of environmental stress, when the trees are experiencing water deficits, high air evaporative demand and low soil water availability. Therefore, cork stripping may result in a combined physiological stress for the trees that remains mainly overlooked. We aimed to study the potential impacts of cork stripping (CS) on cork oaks, immediately after CS and as summer progressed. An experiment was set up in a cork oak woodland located in Central Portugal (Coruche region), where two similar pairwise sets of cork stripped and unstripped (control) trees were monitored during the spring/summer of a dry year. Measurements were done before and after CS and included tree water status, daily sap flow, trunk respiration and evaporation. Leaves and phloem tissue were sampled from July to September and used for the determination of starch and soluble compounds (e.g., sugars, phenols, cyclitols) using targeted and non-targeted metabolomics and gas chromatography–mass spectrometry analyses. Responses to CS were mainly observed in the phloem tissue. After CS, and as summer progressed, phenolic compounds in the phloem increased significantly more in cork stripped than in control trees. Inversely, phloem sucrose content of control trees increased steadily in the weeks after cork harvesting but remained low in the CS trees. This trend may be reflecting differences in phloem capacity to translocate sugars, following stripping, and in phellogen activity throughout the summer in response to water stress. PCA analysis of GC-MS determinations allowed to differentiate phloem metabolite content between non-stripped and cork stripped trees and between sampling dates. Our results suggest that cork stripping is triggering some physiological stress, which seems to be amplified by summer drought. Tree responses to cork stripping and drought will be further discussed.

Funding: CEF-ISA; GREEN-IT



**ID: 158**

## **Managing post-harvest eucalypt plantations with prescribed fire – first results from a case study in the North Center of Portugal**

**Sofia Corticeiro<sup>1</sup>, Ana Quintela<sup>2</sup>, Paula Maia<sup>1</sup>, Oscar Pelayo<sup>1</sup>, Célia Fernandes<sup>2</sup>, Cláudio Teixeira<sup>2</sup>, Sérgio Fabres<sup>2</sup>, Jan Jacob Keizer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Portugal; <sup>2</sup>RAIZ, Instituto da Floresta e Papel, Aveiro, Portugal; sofiacorticeiro@ua.pt

Prescribed fire (PF) may be an efficient method to reduce the load of forest fuel, mainly used in Portugal to manage pine and bush areas. Considering the recent legal restraints, the management of wood debris in forest stands, such as eucalypt plantations, becomes mandatory. The use of PB may be an alternative practice for this purpose, however efforts need to be done to determine the impact of such procedure in the ecological and economic sustainability and productivity of eucalypt plantations. The main aims of this work were to determine the effects of using PF to wood debris management on 1) the physical and chemical parameters of the soil and 2) viability of the second rotation (coppice regime) of a post-harvested eucalyptus plantation. A study area was established in the North Center of Portugal, a recently harvested eucalypt plantation localized in Valongo (District of Porto). The selected eucalypt plantation was a 10 years old first rotation plantation harvested during September of 2021. According to the Köppen classification, this region is included in the Mediterranean Csb climate zone, with mean an annual precipitation of 1072 mm. year<sup>-1</sup>, and a mean annual temperature of 12.7 °C. Soil has little profile differentiation, classified as humic epileptic Regosol with Schist Greywacke bedrock, silt loam-textured. PF was performed on the 16<sup>th</sup> December of 2021, with a duff moisture code (DMC) of 3, meaning that the top layers of the organic soil were wet. Soil physical and chemical parameters, distribution and accumulation of biomass and soil burn severity were assessed following transects established within the study area. Soil samples (0-2 cm deep) and biomass samples were collected along each transept, 3 samples of each material by transept, prior and one month after the fire. Soil burn severity was determined using different approaches: monitoring of surface temperature in the soil during PB operations with thermocouples and visual assessment of soil and forest floor changes. Results demonstrated that prescribed fire was efficient in diminishing biomass loads and in reducing fire risk. Soil burn severity was low with max peak temperatures of 168 degrees. The median of soil burn severity was class 1, ranging from class 0 (unburned) to class 2. Overall, the mineral and organic soil layer (lower duff) were unaffected, without or with low presence of ashes. Considering soil parameters, no significant differences were observed in between pre-fire monitoring and one-month post-fire monitoring. Four months after the fire, 80 to 95% of eucalypt logs had already evidences of new green shoots, with an averaged maximum high between 29 and 49 cm. First results suggested that the correct use of PF enable the management wood debris in post-harvested eucalypt plantation, with low impacts to soil and trees. Continuous monitoring is required to evaluate the effect of this operation on the productivity of eucalypt plantations and in the mitigation of fire risk.

Acknowledgments: This work was supported by FirEProd (PC IF/MOS/0071/2019) funded by FCT. We acknowledge financial support to CESAM by FCT/MCTES(UI DP/50017/2020+UIDB/50017/2020+ 376 LA/P/0094/2020), through national funds.

**ID: 132**

## **Programas Operacionais do Projecto Melhor Eucalipto**

**António Macedo**

CELPA, Portugal; antonio.macedo@celpa.pt

A CELPA é uma associação de empresas industriais de base florestal, tendo em curso projetos que visam promover a sustentabilidade e circularidade da economia, nomeadamente ao nível da Floresta, onde se destaca o Projecto Melhor Eucalipto. O Projecto Melhor Eucalipto começou em 2015 como um projeto de divulgação de boas práticas silvícolas, dirigido a produtores e associações florestais e prestadores de serviços, entre outras entidades. A partir de 2018 o Projeto Melhor Eucalipto deu início a um eixo operacional, com programas integralmente financiados pela CELPA, que apoiam técnica e financeiramente os produtores florestais, envolvendo uma ampla rede de Parceiros (OPF, Grupos de Certificação, Prestadores de Serviços Florestais, Fornecedores de madeira). O Programa Limpa e Aduba visa promover a gestão ativa e a certificação florestal em zonas de minifúndio e com boa aptidão para a cultura do eucalipto, assim como, reduzir o risco de incêndio, melhorar a produtividade florestal e o rendimento dos proprietários. Através deste Programa a CELPA oferece a adubação aos produtores florestais, cabendo a estes efetuar a limpeza dos seus povoamentos. Com início em 2018, até à primavera de 2022 contabilizam-se 48 mil hectares de floresta de eucalipto intervencionada, abrangendo 5.500 produtores florestais de norte a sul do País. O Programa de Recuperação de Ardidos tem como objetivo recuperar o potencial produtivo de eucaliptais ardidos e com capacidade de resposta às intervenções silvícolas, mas que se encontram abandonados após os incêndios de 2017. Foram selecionadas duas áreas para intervenção, compostas por centenas de parcelas contíguas, em Mortágua e Pedrógão Grande, onde a CELPA apoia a totalidade dos custos de limpeza de matos, seleção de varas e corte de ardidos. Este programa irá recuperar 550ha no concelho de Mortágua e 100ha no concelho de Pedrógão Grande. No concelho de Pedrógão Grande a CELPA está também a desenvolver um Programa piloto de Rearborização de Áreas Ardidas, denominado REPLANTAR Pedrogão. O objetivo deste Programa é demonstrar que é possível agregar parcelas e proprietários numa ação conjunta de rearborização, conferindo coerência e continuidade espacial às intervenções e otimizando recursos, desde a execução dos projetos de licenciamento até à preparação do terreno e plantação. Este programa já rearborizou 120 hectares de floresta ardida, replantando áreas de eucalipto (73%), mas também de pinhal bravo (4%), medronheiro e carvalhos (23%), envolvendo 50 proprietários. Ao nível do controlo de pragas florestais a CELPA começou em 2018 o Programa Integrado para o Controlo do Gorgulho do Eucalipto (*Gonipterus platensis*). Este programa operacionaliza, juntamente com Associações de Produtores Florestais, o tratamento fitossanitário desta praga em áreas de eucalipto pertencentes a proprietários florestais não industriais, numa ação articulada com os tratamentos no património florestal gerido pelas empresas associadas da CELPA. Desta forma, é feita a monitorização e controlo da praga em escalas territoriais relevantes, sendo possível uma intervenção mais eficaz sobre a praga. Entre 2018 e 2022 foram tratados 11 800 ha de eucalipto. Além da mais-valia que estes Programas representam para os Proprietários Florestais e para a Floresta portuguesa, tornando-a mais resiliente e produtiva, os mesmos visam também dar esperança e demonstrar que é possível melhorar a floresta. É urgente apoiar a floresta de produção e os seus produtores!

Entidade financiadora: CELPA

ID: 160

## A avaliação da infeção pelo Nemátode-da-madeira-do-pinheiro em pinheiros bravos através da recolha de amostras de lenho ao nível do DAP

**Edmundo Sousa<sup>1,2</sup>, Luís Bonifácio<sup>1,2</sup>, Miguel Pimpão<sup>1</sup>, Maria Lurdes Inácio<sup>1,2</sup>, Maria Helena Martins<sup>3</sup>, Telma Ferreira<sup>3</sup>, Telma Briote<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras, Portugal.; <sup>2</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, ITQB NOVA, Av. da República, 2780-157 Oeiras, Portugal; <sup>3</sup>ICNF, Instituto da Conservação da Natureza e Florestas. Av. da República 16. 1050-191 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>FNAPF, Federação Nacional das Associações de Proprietários Florestais. Rua das Areias, n.º 24 - Sala 9. 3025 - 137 Trouxemil, Portugal; edmundo.sousa@iniav.pt

A doença da murchidão dos pinheiros, causada pelo Nemátode-da-madeira-do-pinheiro (NMP) *Bursaphelenchus xylophilus*, tornou-se na principal causa de mortalidade do pinheiro bravo em Portugal, desde a sua deteção em 1999. A dispersão desta doença está dependente de um inseto-vetor, *Monochamus galloprovincialis* em Portugal. A principal metodologia para controlar a dispersão desta doença consiste na deteção, corte e remoção dos pinheiros infetados pelo NMP, durante o Inverno/Primavera, antes da emergência do inseto-vetor. Uma vez que simultaneamente surgem inúmeros pinheiros mortos por outros agentes, principalmente por insetos escolitídeos (ex: *Ips sexdentatus*, *Orthotomicus erosus* e *Tomicus* spp.) é importante a determinação de quais se encontram infetados pelo NMP, o que é normalmente efetuado pela recolha de amostras de madeira ao nível do DAP. No entanto, a propagação do NMP no interior do tronco até ao nível do DAP pode demorar algum tempo podendo ocorrer uma deficiente deteção, com a probabilidade de ocorrência de falsos-negativos Neste estudo foram abatidos pinheiros com diferentes níveis de descoloração da copa, entre Setembro e Janeiro, em duas regiões climáticas distintas, nas regiões sul (Samora Correia) e centro (Seia). Os resultados obtidos revelaram uma proporção de falsos-negativos muito menor no Sul (5,8%) do que no Centro (16,8%), com maior incidência nos pinheiros de maiores dimensões (DAP maior que 35 cm) e com sintomas visuais menos desenvolvidos (copa amarela ou vermelha). São propostas algumas medidas que visam mitigar a deteção de falsos-negativos.

Este trabalho foi financiado pelos Projetos PDR2020-101-032086, GI(PIN): Gestão Integrada do Pinhal/Nemátode da Madeira do Pinheiro" e SI2.728274 & SI2.734897 – "Support to scientific activities to enhance the efficiency and reliability of surveillance fo

## T2.5: Sessão Temática 2.5: Desafios

Quinta-feira, 13.10.2022: 10:00 - 11:30 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Miguel Nuno Bugalho

ID: 290

### Efeitos da implementação de zonas de conservação na biodiversidade e serviços do ecossistema do montado certificado

**Miguel Nuno Bugalho<sup>1</sup>, Teresa Mexia<sup>1,2</sup>, Xavier Lecomte<sup>1</sup>, Rui Morgado<sup>1,3</sup>, Inês Catry<sup>3</sup>, Rui Pedroso<sup>4</sup>, Maria Conceição Caldeira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto; <sup>4</sup>Consultor independente; migbugalho@isa.ulisboa.pt

A certificação florestal, um processo de adesão voluntária segundo o qual os gestores florestais se comprometem com práticas de gestão sustentável, tem-se vindo a expandir globalmente, incluindo em Portugal. Um dos requisitos da certificação é a implementação de zonas de conservação, áreas de não-gestão ou de gestão menos activa, na unidade de gestão florestal. Estas áreas visam promover a conservação da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas florestais. Em Portugal a certificação tem-se expandido em vários ecossistemas florestais incluindo em montado de sobreiro (*Quercus suber*). Actualmente a gestão florestal encontra-se certificada em cerca de 14% da área da distribuição de sobreiro no país. O trabalho presente avalia os efeitos da implementação de zonas de conservação no âmbito da certificação florestal, na biodiversidade e nos serviços do ecossistema do montado de sobreiro. A implementação das zonas de conservação favorece o coberto e a diversidade de matos do sub-bosque do montado. O efeito na regeneração natural do sobreiro, no entanto, nem sempre é positivo e varia com a idade de implementação das zonas de conservação. Em geral, a diversidade estrutural do habitat é maior nas zonas de conservação em comparação com zonas adjacentes, e a complexidade estrutural do habitat aumenta com o período de implementação das zonas de conservação. As diferenças na estrutura de habitat induzem, por sua vez, diferenças nas comunidades de avifauna que ocorrem nas zonas de conservação e zonas adjacentes, contribuindo para a aumentar a diversidade de avifauna à escala da propriedade. A maior cobertura de matos nas zonas de conservação pode, no entanto, afectar outras propriedades do ecossistema como o armazenamento de carbono ou a perigosidade de incêndio. A uma maior cobertura e biomassa de arbustos corresponde um maior armazenamento de carbono acima do solo que, no entanto, pode pressupor também uma maior perigosidade de incêndio. A implementação de zonas de gestão menos activa, ou de não gestão, no âmbito da certificação florestal, induz, pois, alterações na biodiversidade e nos serviços do ecossistema, cujo balanço deverá ser equacionado na tomada de decisões de gestão.

ID: 178

## Envelopes ecológicos para o castanheiro, sobreiro e pinheiro-mansinho em Portugal

**Natália Roque<sup>1,2,3</sup>, Alice M. Almeida<sup>1</sup>, Paulo Fernandez<sup>1,4</sup>, Maria Margarida Ribeiro<sup>1,2,5,6</sup>, Cristina Alegria<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>IPCB-ESA- Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Quinta da Senhora de Mércules, Apartado 119, 6001-909, Castelo Branco, Portugal.; <sup>2</sup>CERNAS-IPCB – Centro de Estudos em Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal.; <sup>3</sup>QRURAL – UID Qualidade de Vida no Mundo Rural, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal.; <sup>4</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal.; <sup>5</sup>CEF – Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.; <sup>6</sup>CBPBI – Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Castelo Branco, Portugal; nroque@ipcb.pt

A floresta portuguesa tem de se adaptar e de continuar a dar resposta às necessidades das principais fileiras silvo-industriais, mas também é necessário promover o aumento da área coberta com espécies Mediterrânicas, potencialmente capazes de mitigar os efeitos das alterações climáticas. O objetivo geral deste trabalho foi elaborar a distribuição espacial (do castanheiro, sobreiro e pinheiro-mansinho) e compreender as suas alterações em cenários de alterações climáticas. Foi aplicada a metodologia de envelope ecológico (avaliando as exigências ecológicas básicas de cada espécie) para inferir o potencial das espécies em estudo no presente e no futuro, em dois cenários de aquecimento global (SSP2-4.5 e SSP5-8.5) e para dois períodos (2050 e 2070). Os dados bioclimáticos, obtidos através do *WorldClim versão 2.1* (1970-2000) e a elevação (SRTM), com resolução espacial de 1 km, foram usados para a modelação no presente. No futuro recorreu-se ao Modelo EC-Earth3-Veg, um modelo modular que é desenvolvido colaborativamente pelo consórcio europeu ESM (*Earth System Model*), desenvolvido segundo o CMIP6 (*Coupled Model Intercomparison Project*). Na modelação usaram-se as variáveis bioclimáticas e fisiográfica: temperatura máxima do mês mais quente (BIO5), temperatura mínima do mês mais frio (BIO6), amplitude térmica (BIO7), precipitação anual (BIO12), precipitação de verão (BIO18), temperatura mínima de agosto (tmin\_08) e altitude. Através da álgebra de mapas: i) avaliou-se a área onde a espécie se verifica para todas as variáveis reclassificadas pelo método booleano (0-Inadequado, 1-Adequado), e ii) por soma dos mapas binários das variáveis ambientais obteve-se um mapa final com cinco classes de aptidão: (4) Excelente, (3) Bom, (2) Regular, (1) Marginal e (0) Inadequado. A eficiência do modelo foi avaliada por comparação com as cartas de Aptidão Integrada para Portugal Continental das espécies em avaliação (disponíveis no *EPIC WebGIS*), através de um indicador de desempenho (F) superior 0,30 para as espécies em estudo. Foram ainda avaliados os pontos de IFN (Inventário Florestal Nacional), tendo-se obtido uma validação para a área de modelação (presença/ausência) superior a 72 %. A utilização destes modelos de envelope ecológico tem assim interesse para o planeamento da florestação destas espécies em cenários de alterações climáticas.

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto CULTIVAR (CENTRO-01-0145-FEDER-000020). Foi, também, financiado pela FCT através do CEF (UIDB/00239/2020), do CERNAS-IPCB (UIDB/00681/2020) e do MED (UIDB/05183/2020).

**ID: 330**

## **Medição do teor de humidade de combustíveis florestais e avaliação do seu comportamento face às novas realidades climáticas**

**Sérgio Lopes<sup>1,2</sup>, Sandra Santos<sup>2</sup>, Paulo Pinho<sup>1</sup>, Nuno Rodrigues<sup>1</sup>, Daniela Alves<sup>2</sup>, Domingos Xavier Viegas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ESTGV-IPV, Portugal; <sup>2</sup>ADAI-FCTUC, Portugal; slopes@estgv.ipv.pt

As alterações climáticas são um dos maiores problemas humanos à escala global, manifestando-se sobretudo pelo aumento da temperatura média da atmosfera à superfície e da frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos. Em Portugal, alguns dos riscos climáticos de maior prioridade e que necessitam de uma resposta urgente, relacionam-se fundamentalmente com as secas e ondas de calor, as quais têm uma significativa implicação no agravamento do risco e das consequências dos incêndios florestais. Um dos principais fatores que determina o risco de incêndio florestal é o teor de humidade dos combustíveis florestais dada a sua influência em praticamente todos os aspetos relacionados com os incêndios florestais, nomeadamente com o potencial, probabilidade e tempo de ignição de um combustível, com a ocorrência de incêndios, com a sua propagação, intensidade, extinção e consequências. Assim, a avaliação e a previsão da evolução do teor de humidade dos combustíveis florestais revelam-se decisiva, tanto para a caracterização dos eventos extremos, como para melhorar os sistemas de alerta do fogo nestas condições. No presente estudo foram realizadas medições do teor de humidade de combustíveis finos e médios na região centro de Portugal entre 2019 e 2021, criando-se desta forma uma base de dados significativa que permitiu um conhecimento profundo das relações entre o risco de incêndio e o teor de humidade dos combustíveis caracterizados. No presente estudo foram também determinados laboratorialmente os parâmetros necessários à modelação do seu teor de humidade. Estes parâmetros permitiram simular as condições futuras extremas de teor de humidade destes combustíveis, e assim de risco de incêndio, de acordo com os cenários climatológicos previstos para Portugal, tendo-se verificado que o teor de humidade e, conseqüentemente, o risco de incêndio extremo será muito influenciado pela ocorrência e duração das ondas de calor. No presente estudo foi também criada uma plataforma informática onde foram colocados, em tempo real, os resultados obtidos nas medições do teor de humidade, tendo sido esta disponibilizada às entidades que intervêm na gestão dos incêndios florestais das zonas em estudo. Por forma a reduzir os custos futuros de caracterização do risco de incêndio através de medições do teor de humidade foram ainda testadas diferentes metodologias de medição e/ou estimativa do teor de humidade "in situ", nomeadamente sensores de carga, sensores de medição do teor de humidade do solo e sensores de vareta, que determinam o teor de humidade em tempo real e, potencialmente, disponibilizam os dados na plataforma referida anteriormente, permitindo assim uma caracterização do teor de humidade e risco de incêndio em tempo real, em vários locais e com um número reduzido de recursos humanos. As metodologias testadas demonstraram um bom desempenho, podendo mesmo ser aplicadas para objetivos diferentes, nomeadamente monitorização da secura dos combustíveis finos e médios ou secura do solo.

O presente estudo integra-se no Projeto MCFire: Medição do teor de humidade de combustíveis florestais e avaliação do seu comportamento face às novas realidades climáticas, projeto PCIF/MPG/0108/2017, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia

**ID: 175**

### **A importância da avaliação e modelação dos fatores bióticos e abióticos na conceptualização e desenvolvimento de modelos de crescimento em contexto de alterações climáticas**

**Nuno Almeida Ribeiro<sup>1,2</sup>, Ana Poeiras<sup>1,3</sup>, Constança Camilo-Alves<sup>1,3</sup>, Margarida Almeida Vaz<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Portugal; <sup>2</sup>ICT - Instituto de Ciências da Terra; <sup>3</sup>MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento; nmcar@uevora.pt

As modificações observadas no clima estão a pressionar os ecossistemas florestais a reagir às rápidas alterações dos fatores abióticos, que alteram a disponibilidade de radiação, temperatura e água. Por um lado, quando a resiliência dos ecossistemas florestais é ultrapassada e a vitalidade da árvore é comprometida por fatores bióticos, sob a forma de doenças e pragas. Por outro lado, o risco de incêndio aumentou com os novos fatores abióticos criando um risco acrescido para os ecossistemas florestais mais vulneráveis. Na presente apresentação será discutida a importância da avaliação e modelação dos riscos bióticos e abióticos no desenvolvimento de quadros conceptuais para a construção de modelos de crescimento, que permitam responder aos desafios da transformação da paisagem florestal com o desenvolvimento de novos modelos de silvicultura para responder às necessidades de fixação de carbono e água nestes ecossistemas florestais em contexto de emergência climática.

**ID: 164**

### **O impacto das alterações climáticas no pinheiro bravo em Portugal Continental**

**Alice Maria Almeida<sup>1</sup>, Natália Roque<sup>1,2</sup>, Paulo Fernandez<sup>1,3</sup>, Maria Margarida Ribeiro<sup>1,2,4</sup>, Cristina Alegria<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>IPCB, Castelo Branco, Portugal; <sup>2</sup>CERNAS-IPCB, Castelo Branco, Portugal; <sup>3</sup>MED & CHANGE, Évora, Portugal; <sup>4</sup>CEF, Lisboa, Portugal; alicemalmeida@ipcb.pt

A floresta em Portugal está a ser afetada pelas alterações climáticas. Espera-se, no futuro, um aumento do risco de incêndio e de pragas e doenças, uma diminuição da produtividade e mudanças na área de distribuição potencial das espécies florestais. A modelação espacial da distribuição potencial das espécies em cenários de alterações climáticas poderá ter um papel determinante na seleção dos locais com maior adequabilidade, levando à melhoria dos seus níveis de produtividade e minorando a perda de expressão das espécies. O pinheiro-bravo é a terceira espécie mais representativa da floresta em Portugal Continental. Apesar da sua área ter vindo a diminuir nas últimas décadas, em resultado dos grandes incêndios, tem um papel relevante na fileira florestal. O presente trabalho teve como objetivos: (1) modelar a distribuição potencial do pinheiro bravo no presente e no futuro e (2) avaliar o impacto das alterações climáticas na sua área de distribuição. Na modelação da distribuição potencial do pinheiro bravo usaram-se duas abordagens metodológicas: (1) os envelopes ecológicos e (2) o modelo de distribuição da espécie através do algoritmo MaxEnt. A definição do envelope ecológico teve por base os limites de um conjunto de variáveis ambientais determinantes na distribuição da espécie, de acordo com a informação disponível na literatura. A modelação através do MaxEnt teve por base os dados de presença da espécie extraídos da carta de uso e ocupação do solo de 1995 (COS 1995). As variáveis ambientais atuais e futuras (2070) foram extraídas do WorldClim versão 1.4 (resolução espacial de 1 km). Consideraram-se dois cenários de alterações climáticas RCP (Representative Concentration Pathways scenarios): RCP 4.5 e RCP 8.5. Os resultados sugerem a deslocação das áreas de maior probabilidade de ocorrência do pinheiro bravo para norte e do interior para o litoral. Esta informação poderá ser chave para a tomada de decisão das políticas de florestação e de combate aos incêndios rurais.

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto CULTIVAR (CENTRO-01-0145-FEDER-000020). Foi, também, financiado pela FCT através do CEF (UIDB/00239/2020), do CERNAS-IPCB (UIDB/00681/2020) e do MED & CHANGE (UIDB/05183/2020).

**ID: 334**

## **Análise Crítica do PEPAC na perspetiva do setor florestal**

**Miguel Viegas<sup>1</sup>, Susana Carneiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Aveiro, Portugal; <sup>2</sup>Centro PINUS, Portugal; susanacarneiro@centropinus.org

Os Tratados da União Europeia não mencionam a floresta de forma explícita. Neste sentido, não existe uma política europeia de florestas. No entanto, a floresta tem estado cada vez mais presente na agenda política da União Europeia. Isto deve-se em parte à ocorrência cada vez mais frequente de mega incêndios em vários estados-membros, mas sobretudo ao papel central da floresta no combate às alterações climáticas e na crise da biodiversidade. Tendo como pano de fundo uma consciência crescente sobre o caráter global dos fenómenos climáticos e a impossibilidade de segmentar este combate dentro da soberania de cada um, a União Europeia estabeleceu uma Estratégia Europeia para as Florestas com um conjunto de mecanismos de apoio destinados a apoiar a sustentabilidade das florestas europeias. Cerca de 90 % dos fundos da União afetados às florestas provêm do Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural (FEADER). Para o período 2015-2020, para além dos apoios aos investimentos nas florestas, outras medidas visaram remunerar os serviços florestais, ambientais e climáticos e a conservação das florestas. Estão também previstas outras medidas não específicas para as florestas, como, por exemplo, os pagamentos ao abrigo da rede Natura 2000 e da diretiva-quadro sobre a água. [1] Foram programados 8,2 mil milhões de euros para o período 2015-2020 (27 % para a florestação, 18 % para melhorar a resiliência das florestas e 18 % para a prevenção dos prejuízos). Segundo a estratégia florestal para 2030, as recomendações dirigidas aos Estados-Membros nos planos estratégicos da PAC para o período 2023-2027 deverão dar uma centralidade às florestas. As recomendações visam principalmente incentivar a gestão florestal sustentável e melhorar o papel multifuncional das florestas. Ao avaliar os planos estratégicos da PAC, a Comissão prestou especial atenção às medidas relacionadas com as florestas, que apresentam fortes sinergias com os objetivos da UE em matéria de clima e biodiversidade. A presente comunicação parte da análise da repartição geográfica dos apoios da PAC, identificando uma profunda assimetria que penaliza fortemente os territórios considerados como mais vulneráveis. A partir destes dados, os autores elaboram uma análise crítica do PEPAC que está em fase de negociação com a Comissão Europeia no momento da submissão do resumo e poderá estar concluído na data do 9º Congresso Florestal Nacional. São analisados a adequação do diagnóstico e dos instrumentos específicos de apoio à floresta, mas igualmente os restantes dirigidos à revitalização do mundo rural, assim como a avaliação da Comissão Europeia ao PEPAC submetido no final de 2021 e a forma como o Governo de Portugal geriu, até ao momento, as novas orientações políticas europeias. Muito embora o PEPAC não esteja ainda fechado, a informação conhecida sugere que o mesmo possa estar condenado à partida em distinguir-se como mais uma oportunidade perdida para valorizar a floresta portuguesa.

[1] Cerca de 37,5 milhões de hectares de floresta (23 % das florestas europeias) são abrangidos pela rede Natura 2000, que visa a proteção da natureza e foi criada no âmbito da política ambiental da União, representando 30 % da área abrangida pela rede.



### T3.1: Sessão Temática 3.1: Ambição

Quarta-feira, 12.10.2022: 15:30 - 17:00 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Carlos Fonseca

ID: 273

#### ES\_Sponsor- Valorização da primeira certificação de serviços dos ecossistemas em Portugal

Susana Brígido<sup>1</sup>, Gabriela Cabral<sup>1</sup>, Pedro Quaresma<sup>2</sup>

<sup>1</sup>2bforest, Portugal; <sup>2</sup>AFEDV - Associação Florestal entre Douro e Vouga; sbrigido@2bforest.pt

Atualmente, é inquestionável a importância das áreas florestais no combate às alterações climáticas e pelos serviços ambientais prestados. Neste sentido, a 2BForest desenvolveu a iniciativa ES\_SPONSOR cuja estratégia é: Identificar os serviços ambientais e ecológicos que produzem as externalidades que a floresta oferece à sociedade; Garantir, numa lógica *win-win*, o desenvolvimento de estratégias de mercado para os serviços de ecossistema produzidos; Desenvolver alternativas de mercado para responder a condicionantes legais uso de solo; Dar visibilidade e promover os serviços e benefícios gerados pelas áreas florestais geridas de forma sustentável. A iniciativa ES\_SPONSOR pretende criar valor para dois tipos de clientes: Proprietários, no apoio online na Gestão Ativa da Floresta com a ForestSIM® e diversificação dos seus rendimentos através da receita dos Serviços de Ecossistemas em mercados não tradicionais. Empresas-Sponsor, com compromissos no âmbito da política de responsabilidade social e ambiental, que encontram no serviço certificado e reconhecido internacionalmente uma solução que lhes permita alegar com transparência esse apoio, por exemplo, sequestro de carbono. ES\_SPONSOR enquadra-se nos objetivos do *Millenium Ecosystems Assessments 2015* e nos três vértices estratégicos Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade 2030. A certificação inclui medidas para as áreas de conservação (V1 ENCN), obtenção de informação do património/ serviços (V2 ENCN), e a criação de mecanismos de valoração para apropriação dos valores naturais pela sociedade (V3 ENCN). A certificação de florestas enfrenta o desafio de assegurar o compromisso de gestão dos recursos naturais de forma sustentável e tecnologicamente atrativa para proprietários e técnicos florestais. Neste sentido, a 2BForest iniciou em 2019, a certificação de serviços de ecossistemas em áreas piloto de Arouca, incluídas no grupo "2B\_Forest\_Group", direcionada para a resolução de uma das maiores dificuldades: assegurar a gestão em áreas marginais sem alternativas de produção tradicional. A certificação dos serviços de ecossistemas permite quantificar estes serviços e, através da marca ES\_SPONSOR, gerar retorno aos proprietários. Inerente a esta certificação, existe a teoria de mudança que traz uma adicionalidade ao projeto, para aumentar do impacto do serviço do ecossistema, com alterações nas medidas operacionais, tais como: prevenção de incêndios, promoção da regeneração natural, combate a invasoras lenhosas e conversão de espécies exóticas. Esta iniciativa, serve como incentivo para a proteção e o restauro de serviços de ecossistema florestais, que irá permitir que a biodiversidade seja considerada como uma componente patrimonial e um ativo com reconhecimento económico e social dos ecossistemas e dos serviços por ele prestados, colocado no mercado de forma a recompensar práticas responsáveis.

**ID: 191**

## **O papel do Inventário Florestal Nacional na valoração do capital florestal**

**José Uva, Sónia Faias**

ICNF, Portugal; jose.uva@icnf.pt

A riqueza nacional é baseada nos principais indicadores de capital: humano; social manufacturado e natural. O capital natural compreende uma componente biótica, que fornece uma ampla gama de serviços essenciais para o bem-estar humano e uma componente abiótica, que compreende ativos de subsolo e fluxos abióticos. A estratégia florestal nacional publicada em 2006 apresenta uma matriz estruturante do valor da floresta baseada em pressupostos de trabalhos efetuadas à data, sendo por isso meramente indicativa e objeto de aperfeiçoamento metodológico. Desde então diversos estudos tem sido desenvolvidos no contexto da valorização económica de bens e serviços do ecossistema florestal em Portugal. Em 2012, a EU adotou a classificação internacional de serviços dos ecossistemas, a CICES (*Common International Classification of ecosystem services*), reconhecendo apenas três categorias de serviços do ecossistema: provisão, consiste em produtos para alimento e/ou materiais; regulação/manutenção, compreende os benefícios obtidos das condições físicas, químicas e biológicas; e os culturais, depende das interações físicas e intelectuais com os ecossistemas. Esta classificação CICES viabiliza o cálculo económico do valor dos serviços finais dos ecossistemas, permitindo incluir o seu valor no Sistema de Contabilidade Económica Ambiental (SEAA). O presente trabalho teve por base uma metodologia desenhada de acordo com a classificação CICES, utilizando a informação disponível do inventário florestal nacional de 2015 (IFN) e apresenta valores económicos por hectare, diferenciados por espécie florestal e região NUTS III, associados à produção lenhosa, produção não lenhosa e carbono armazenado. Os indicadores IFN sendo reportados em diferentes unidades físicas por hectare, são convertidos para uma unidade mensurável, que pressupõe uma recolha da informação monetária disponível por tipo de produto, e recurso a informação publicada relativa à produção de frutos por espécie florestal. Com a aplicação dos valores por hectare produzidos neste trabalho à ocupação do solo produzida pela COS em 2015 podem ser apresentadas resultados comparativos por espécie ao nível regional e podem ainda ser determinadas estimativas de perdas em áreas percorridas por incêndios florestais.

**ID: 298**

## **Análise do potencial de valorização de plantações de pinheiro manso na Terra Quente Transmontana**

**Mariana Ferreira Amaro<sup>1</sup>, Douglas Porrua<sup>2</sup>, Paula Cabo<sup>3</sup>, Paulo Cortez<sup>3</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ForestWISE – Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo, Vila Real, Portugal.;

<sup>2</sup>Mestre em Gestão de Recursos Florestais - Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.; <sup>3</sup>Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; marianaamaro1996@gmail.com

As florestas desempenham um papel fundamental no fornecimento de serviços à sociedade, proporcionando benefícios nos três pilares da sustentabilidade: ambiental, social e económico; aliando a geração de renda e emprego, bem-estar dos indivíduos e preservação dos recursos naturais. A floresta portuguesa tem um impacto significativo nas contas nacionais. Contudo, apresenta características particulares que podem ser um entrave à sustentabilidade económica e social das zonas rurais. São exemplo disso a pequena dimensão da propriedade rural, sobretudo no Norte e Centro do país, associada a dificuldade no ordenamento fundiário, a baixa rentabilidade, pouca atratividade do investimento e o longo prazo para retorno económico ao produtor florestal. Em muitos casos, esses problemas podem ser superados com a implementação de novas estratégias de gestão nessas propriedades, aplicando uma silvicultura multifuncional onde a produção de longo-prazo se suplementa com produções complementares de curto-prazo, permitindo que a atividade principal da propriedade rural seja complementada com a produção de outros bens e serviços, melhorando a sua rentabilidade e atratividade do investimento. Nesta perspetiva, no âmbito do projeto PDR2020 GO FTA+Siv, desenvolveu-se o presente trabalho que tem por objetivo analisar a viabilidade económica de um povoamento de 40 ha de pinheiro-manso (*Pinus pinea* L.), com cerca de 25 anos de idade, instalado para produção de lenho/fruto e mais tarde reconvertido para produção de pinha no território entre Suções e Lilela (limite dos Concelhos Mirandela/Valpaços), em plena Terra Quente Transmontana, com base na gestão multifuncional da floresta. Para avaliar a sua viabilidade económica, foram calculados os seguintes indicadores económicos dentro do horizonte de planeamento de 50 anos: Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Período de Retorno (PR). Essa análise foi feita com base em três modelos silviculturais: (a) atividade de colheita de pinhas fundamentado na produção real de pinhas (medições de campo); (b) atividade de colheita de pinhas fundamentado na produção esperada de pinhas – estimada com base no modelo de produção proposto pela UNAC; e (c) atividade de colheita de pinhas fundamentado na produção real de pinhas (como o modelo "a") complementada com a produção de mel e recolha de cogumelos silvestres. Além disso, foi realizada uma análise de sensibilidade com simulações onde se fez variar os preços de mercado (venda) da pinha e da madeira do pinheiro-manso, bem como os custos da mão-de-obra não familiar. Os resultados mostraram que os 3 modelos silviculturais apresentaram viabilidade económica. O cenário que apresentou maior atratividade económica foi o que incluiu, para além da atividade de colheita da pinha, a produção de mel e apanha de cogumelos silvestres (c). A produção e colheita de produtos complementares da floresta – o mel e os cogumelos silvestres – juntamente com a atividade principal do povoamento – a apanha de pinha – revelaram-se uma via economicamente atrativa para um investimento de exploração de pinheiro-manso. Nesse caso, mesmo com a produção de pinha muito abaixo do esperado, as colheitas de mel e cogumelos mostraram ser alternativas de renda muito viáveis para o produtor. A análise de sensibilidade mostrou que o preço no mercado das pinhas e o custo com mão-de-obra para apanha das pinhas foram os fatores que mais influenciaram a viabilidade e interesse económico nas simulações.

Projeto PDR2020-101-031671- GO\_FTA "Florestação de Terras Agrícolas com + valor", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português - "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1. «Inovação» do PDR2020- Programa de Desenvolvimento Rural do Continente.

**ID: 333**

### **A avaliação de diferentes sistemas de preparação de terreno no crescimento do eucalipto**

**António Oliveira<sup>1</sup>, Eduardo Mendes<sup>2</sup>, Ana Quintela<sup>2</sup>, Pedro Ventura<sup>3</sup>, Tiago Santos<sup>3</sup>, João Silva<sup>3</sup>, Rosinda Leonor Pato<sup>3</sup>, Fernando Casau<sup>3</sup>, Paulo Cavaleiro<sup>4</sup>, Bárbara Gomes<sup>3</sup>, Filomena Gomes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Organização Florestal Atlantis, Associação de Desenvolvimento Florestal (OFA), Rua Chão do Conde, Quinta da Boavista, 3060-120 Cantanhede; <sup>2</sup>RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de São Francisco, Eixo, 3801-501 Aveiro; <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Bencanta, 3045-601 Coimbra; <sup>4</sup>Leitão e Cavaleiro, Rua dos Combatentes da Grande Guerra, nº43, 3045 - 469 Taveiro; fgomes@esac.pt

Com o objetivo de testar o efeito de diferentes sistemas de preparação de terreno na instalação de eucalipto (rearboreização) foram instalados 3 ensaios em Cantanhede e outro em Mortágua. Nestes ensaios comparou-se o tratamento operacional praticado em latifúndio com tratamentos alternativos, designados por "Teste", caracterizados pela sua viabilidade em minifúndio, associados a uma menor intervenção, menor custo e consequentemente menor impacto ambiental. O tratamento operacional correspondeu a destroçamento de cepos, gradagem e ripagem (duas máquinas e três equipamentos) e foi comparado com duas modalidades de teste: 1) destroçamento de cepos e ripagem (com tririper; 2 equipamentos acoplados na mesma máquina) e 2) destroçamento de cepos e coveamento para plantação entre cepos (com o mesmo equipamento, enxó; 1 equipamento e 1 máquina). Os resultados da taxa de sobrevivência, aos 6 meses, evidenciaram que os tratamentos de mobilização mínima (teste), associados a menor custo à instalação e menor impacto ambiental, não mostraram diferenças significativas da mobilização operacional. Este parâmetro é relevante na seleção de tratamentos, já que é avaliado numa fase precoce do povoamento e está associado ao custo de instalação. Ao fim de um ano, nos três ensaios instalados em Cantanhede, verificou-se que a altura média para o tratamento Operacional apresentou resultados significativamente superiores relativamente às modalidades de Teste. O acréscimo em altura mostrou variar numa razão direta com o teor em matéria orgânica do solo, magnésio e potássio. Os solos de textura ligeira, com percentagens inferiores de terra fina e, portanto, associados a uma maior percentagem de elementos grosseiros e menor teor de argila, contribuíram para um menor crescimento em altura, provavelmente devido à menor capacidade de retenção de água e nutrientes. Ao fim de três anos, o volume médio por árvore não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos (Operacional vs Teste), em dois dos ensaios instalados em Cantanhede. Nestas condições, pode estimar-se a não existência de diferenças significativas ( $P > 5\%$ ) de volume à idade de corte entre os tratamentos Operacional e Teste, considerando a boa relação entre o estado juvenil (a partir dos três anos) e o estado adulto, para estações de melhor qualidade/ produtividade. No ensaio instalado em Mortágua observou-se uma taxa média de sobrevivência de 98,3%, sem diferenças significativas entre os tratamentos testados. A altura média observada (um ano) foi de  $2,42 \pm 0,03$ m, com resultados significativamente superiores nos tratamentos de Terraços e de Teste: TA2-coveado (destroçamento de cepos, alinhamento de resíduos na entre linha e coveamento com giratória, na linha no espaço entre toijas), comparativamente ao operacional (destroçamento de cepos, gradagem e ripagem). O tratamento TA2-coveado, além de menor custo, permite maior proteção do solo da erosão (reduzindo o escoamento superficial da água), promove o aumento da matéria orgânica do solo e reduz a competição com infestantes (devido à cobertura do solo, inibição da germinação e há não mobilização do solo na entre linha). Pretende-se no final do projeto "IEPE - Instalação eficiente de povoamentos de eucalipto, PDR2020-101-001 Ref. 031985" apresentar os resultados ao fim de quatro e dois anos nos ensaios instalados respetivamente em Cantanhede e Mortágua com o objetivo de evidenciar os tratamentos mais favoráveis à instalação da espécie no minifúndio em função da qualidade da estação.

Projeto: IEPE - Instalação eficiente de povoamentos de eucalipto, PDR2020-101-001 Ref. 031985

**ID: 261**

## **CoLAB ForestWISE - o Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo**

**Carlos Fonseca<sup>1</sup>, Alexandra Marques<sup>1</sup>, Rogério Rodrigues<sup>1</sup>, Paulo Fernandes<sup>1,2</sup>, Sandra Valente<sup>1</sup>, João Torres<sup>1</sup>, Isabel Poças<sup>1</sup>, Joana Vieira<sup>1</sup>, Henrique Pereira<sup>1</sup>, Brigitte Botequim<sup>1</sup>, Jorge Cunha<sup>1</sup>, Marta Martins<sup>1</sup>, Rui Pinto<sup>1</sup>, Virgínia Rocha<sup>1</sup>, Raquel Paiva<sup>1</sup>, Raquel Luz<sup>1</sup>, Abílio Pacheco<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ForestWISE - Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo, Portugal; <sup>2</sup>UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; cfonseca@forestwise.pt

Portugal enfrenta um problema estrutural relacionado com o desenvolvimento e a gestão das áreas rurais, agravado pelos efeitos das alterações climáticas. Os incêndios rurais são uma das consequências deste problema, representando uma séria ameaça à segurança das comunidades, à economia florestal, ao ambiente e ao desenvolvimento económico e social do país. A complexidade deste problema exige inúmeras ações estruturais complementares, incluindo a reestruturação do modelo de prevenção e combate de incêndios rurais e a valorização da gestão ativa das áreas florestais, de forma a valorizar os produtos e serviços florestais que terão impactos não só a curto, mas sobretudo a longo prazo. Criado em 29 de setembro de 2018, o Laboratório Colaborativo ForestWISE iniciou a sua operação em 10 de fevereiro de 2020, coincidindo com o início da pandemia. Fruto da vontade de indústrias e empresas dos setores florestais e energéticos, da academia e de algumas entidades públicas, o CoLAB ForestWISE tem como objetivo desenvolver atividades de investigação, inovação e transferência de saber e de tecnologia com vista a aumentar a gestão florestal sustentável em Portugal, a competitividade do sector florestal português e reduzir as consequências negativas dos grandes incêndios rurais. Vem por isso responder aos desígnios da Resolução do Conselho de Ministros 159/2017 e 157-A/2017, através da conjugação de esforços das universidades, sector público, sector privado e indústria numa abordagem holística e multidisciplinar às questões do fogo, da valorização da floresta e de desenvolvimento sustentável das atividades de base florestal. Na sua configuração atual, o ForestWISE é composto por quinze associados e parceiros aderentes. Os associados empresariais são: Altri Florestal, Amorim Florestal, EDP Distribuição, DS Smith Paper Viana, REN, Sonae Arauco Portugal e The Navigator Company. Os membros da academia são: INESC TEC (promotor da iniciativa), Instituto Superior de Agronomia-Universidade de Lisboa, Universidades de Aveiro, de Évora, de Trás-Os-Montes e Alto Douro, e de Coimbra. Outros organismos públicos são: a AGIF-Agência para a Gestão Integrada de Fogos Rurais e o INIAV-Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária. Em cerca de dois anos e meio de operação o ForestWISE lidera vários projetos de investigação e de transferência de conhecimento nas áreas da floresta e do fogo, tornando-se um player crucial a nível nacional e, crescentemente, a nível internacional. Um dos projetos mais relevantes coordenado pelo ForestWISE e pela The Navigator Company é o rePLANT. Este projeto mobilizador, cofinanciado pelo PT2020 e pelo Norte2020 integra 20 parceiros de diferentes naturezas e assenta nos pilares essenciais do CoLAB: a gestão da floresta e do fogo, a gestão do risco, a economia circular e cadeias de valor e as pessoas e políticas, bem como as tecnologias que são transversais a todos os pilares. Para além deste grande projeto o ForestWISE posicionou-se desde muito cedo na liderança e coliderança de grandes consórcios relacionados com a valorização de toda a cadeia florestal e dos seus produtos, no âmbito do PRR. São exemplo disso a coliderança com a Altri Florestal de uma agenda verde que irá mobilizar toda a cadeia da floresta a nível nacional, desde os produtores florestais ao mercado, passando pelos prestadores de serviços, tomadores de conhecimento, indústria, entre outros e a liderança do Consórcio RN21, focado na valorização da resina natural.

ANI, FCT, PT2020, Norte 2020, PRR

**ID: 292**

## **Os prestadores de serviços como elo para o desenvolvimento florestal**

**Luís Roxo Almeida, Ricardo Veloso, Pedro Rodrigues, Oscar Expósito**

CERNA; luis.roxo@cernams.com

Neste trabalho discute-se a possibilidade de os prestadores de serviços florestais e exploração florestal, uma vez que são um elo essencial na fileira florestal, assumirem um papel de maior relevância na promoção e execução das melhores práticas florestais. A sua presença no terreno e as redes criadas, por vezes de mais de uma geração entre proprietários/gestores florestais e prestadores de serviços, faz destes um agente a considerar para a implementação da certificação florestal e das boas práticas associadas à gestão florestal sustentável. Fazendo a revisão dos 8 congressos florestais nacionais, a sua quase ausência na participação enquanto congressistas ou enquanto assunto de comunicações, mesmo em temas de extensão e políticas de desenvolvimento florestal, demonstra a dificuldade na ponte entre o conhecimento científico e o conhecimento empírico e sobretudo a prática florestal. A certificação florestal tem tido um papel de integração do setor florestal, estando os prestadores de serviços a desempenhar um papel cada vez mais forte na ligação entre a indústria e o setor associativo e os proprietários/gestores florestais. A ligação entre a certificação florestal e os prestadores de serviços de exploração florestal tem tido resultados imediatos na divulgação da certificação florestal, na competitividade do setor, na melhoria das condições de trabalho e na melhoria das práticas de exploração florestal, fruto também do trabalho de formação das entidades gestoras de certificados. As iniciativas de apoio à gestão florestal mais recentes da indústria nacional têm tido também esta mudança na abordagem à gestão florestal. Apresenta-se um caso de estudo dos prestadores de serviços homologados para trabalhar nos Grupos de Gestão Florestal FSC e PEFC da CERNA, em que apenas uma minoria de empresas incluem técnicos florestais nos seus quadros. Contudo, muitas destas empresas têm relações estreitas com empresas de serviços técnicos florestais. As políticas florestais que pretendam ver um aumento de produtividade associado a boas práticas de gestão florestal e aumento das áreas afetadas à conservação da natureza, terão que passar obrigatoriamente pelo reconhecimento da importância destes agentes. As medidas de apoio aos investimentos destas empresas deverão contemplar, além da modernização tecnológica, linhas de capacitação dedicadas a estas empresas quer através da digitalização de processos quer através da adequada formação dos seus recursos humanos e favorecendo a contratação e formação de técnicos florestais próprios. As exigências a que estas empresas, muitas vezes de estrutura familiar, têm que corresponder, de caráter legal (Regulamento EUTR, Manifesto de Corte, DFCI, HSST, etc.), da certificação florestal, e da competitividade do setor, obrigam a um trabalho de planeamento cada vez mais complexo que tem que ser cada vez mais profissionalizado. O desenvolvimento florestal necessita da valorização do trabalho no setor florestal e passa também muito pela imagem e grau de profissionalização que estes agentes estão já a criar.

## T4.1: Sessão Temática 4.1: Transformação

Quinta-feira, 13.10.2022: 10:00 - 11:30 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas  
Moderação: Maria da Silva

**ID: 230**

### Análise da execução das medidas florestais do PDR2020

**Susana Carneiro, Pedro Teixeira**

Centro PINUS, Portugal; susanacarneiro@centropinus.org

Existe um desfasamento entre o elevado potencial das espécies autóctones de ciclo longo para criar emprego e riqueza e fornecer serviços do ecossistema essenciais à sociedade e a predisposição do proprietário privado para investir nestas. Os apoios públicos surgem como um estímulo fundamental para motivar a ação do proprietário, desbloqueando o principal estrangulamento de base da floresta nacional: o investimento e a gestão florestal insuficientes. Apesar de a floresta representar historicamente apenas 6 a 7% da dotação total da PAC, esta continua a ser a principal fonte de financiamento público para a gestão florestal. Este trabalho tem por objetivos apresentar e analisar os principais indicadores de execução das operações florestais do PDR2020. A metodologia utilizada foi o tratamento de informação publicada pela Autoridade de Gestão do PDR2020 (Candidaturas aprovadas e com termo de aceitação assinado; Execução financeira por área de Intervenção e Operação; Processo de Seleção; Relatório de Execução 2020), complementada por consultas dirigidas a agentes do setor através dos canais de comunicação do Centro PINUS, reuniões com associados e contactos pessoais. Os resultados incluem: a taxa de compromissos e de execução financeira para o setor florestal e como se compara com a execução global do PDR2020; anúncios abertos; percentagem de candidaturas decidida, aprovada e com dotação; número de candidaturas e financiamento contratualizados; distribuição regional contratualizada; tipologia de beneficiários por operação; síntese de Indicadores por operação. Em janeiro de 2022, apenas 32% das candidaturas decididas tinham sido aprovadas e 43% não tiveram dotação orçamental, o que constitui uma forte evidência da insuficiência da dotação orçamental face às necessidades. A percentagem de candidatura decididas sem dotação orçamental sobe para 62% para a operação de prevenção da floresta contra agentes abióticos e bióticos (8.1.3.). Apesar de em 2021 94% da dotação dos anúncios ter sido regionalizada, o Alentejo continuou a ser a região com mais investimento e número de candidaturas, com respetivamente 42% e 44% do total contratualizado. Este trabalho propõe várias hipóteses para justificar a baixa execução física e financeira das operações florestais do PDR2020 e a distribuição regional das verbas contratualizadas. Os dados apresentados sugerem que a conceção e operacionalização do PDR2020 justificam a exclusão dos territórios em que predomina o minifúndio daquele que é o principal programa de investimento público em floresta.

**ID: 135**

## **Exposição atmosférica de madeiras termo-modificadas – Avaliação da degradação superficial**

**Delfina Godinho<sup>1,2</sup>, Solange Araújo<sup>1</sup>, Teresa Paiva<sup>2</sup>, Cristina Ferreira<sup>2</sup>, Teresa Quilhó<sup>1</sup>, Teresa C. Diamantino<sup>2</sup>, Jorge Gominho<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; <sup>2</sup>Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P. (LNEG); delfina.godinho@gmail.com

A madeira é um material biodegradável e isso constitui um fator limitante para a sua aplicação no exterior, caso não haja uma proteção adequada. Neste sentido, o tratamento térmico é um dos métodos utilizados para aumentar a durabilidade da madeira. Uma das vantagens deste processo é que não requer qualquer tipo de adição de químicos. A temperatura utilizada no processo induz a alterações químicas dos constituintes da matriz celular que promovem o aumento da durabilidade aos agentes bióticos e abióticos, mas também a alterações estruturais, que provocam redução das propriedades mecânicas [1]. O presente trabalho teve como objectivo a avaliação da durabilidade da madeira termo-modificada de 3 espécies: o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), a principal espécie utilizada pela indústria portuguesa de madeira sólida, e ainda acácia (*Acacia melanoxylon*) e o freixo (*Fraxinus excelsior*), espécies com potencial valorização da madeira sólida como matéria-prima. A termomodificação foi efectuada pela empresa Santos & Santos Madeiras (usando uma temperatura média de 210°C). Amostras destas madeiras termomodificadas foram depois, expostas ao envelhecimento natural durante 2 anos em duas estações de ensaio representativas de dois ambientes diferentes, no Lumiar (ambiente urbano) e Sines (ambiente marítimo/industrial). A avaliação do processo de envelhecimento natural incluiu a recolha de amostras ao longo do tempo (0, 9, 12 e 24 meses) onde foram avaliadas: i) a medição da cor ao longo do tempo, através do sistema CIELab; ii) análise das superfícies das amostras por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) com acessório de refletância total atenuada (ATR) e por microscopia eletrónica de varrimento (SEM) associada a um espectrómetro de raios X de energia dispersiva (EDS). Os resultados preliminares apontam que as madeiras expostas apresentaram um comportamento semelhante em ambas as estações: as madeiras naturais ficaram mais escuras e as termomodificadas mais claras, pelo facto de as naturais serem mais suscetíveis ao ataque de fungos. O aparecimento de fendas e de inúmeras partículas ocorreu na superfície de todas as madeiras, embora com maior incidência nas expostas em Sines (zona com maiores variações de humidade e temperatura), nomeadamente nas amostras de 9 meses onde se observaram na superfície cristais de NaCl, devido à proximidade desta estação da orla marítima. Os espectros de FTIR-ATR indicam ter ocorrido diminuição do teor em hemiceluloses e de lenhina na superfície das amostras principalmente nas amostras recolhidas após os 24 meses de exposição, tanto em Sines como no Lumiar.

[1] - Godinho, D., de Oliveira Araújo, S., Quilhó, T., Diamantino, T., Gominho, J. *Forests*, 12(10), 1400, 2021 <https://doi.org/10.3390/f12101400>

Programa Doutoral SUSFOR financiado pela FCT (PD/00157/2012); Bolsa de doutoramento de Delfina Godinho financiada pela FCT (PD/BD/142987/2018); Contrato científico de Solange Araújo (DL57/2016/CP382/CT0018); Centro de Estudos Florestais (UIDB/00239/2020)



**ID: 233**

### **Interação Internacional: que influência na política florestal nacional?**

**Conceição Ferreira, Cristina Santos, José Manuel Rodrigues**

ICNF, Portugal; conceicao.ferreira@icnf.pt

O contexto nacional não pode ser desligado do contexto internacional, em particular dos desenvolvimentos na União Europeia, uma vez que a política florestal é cada vez mais influenciada e impactada pelos compromissos e legislação daí emanada, incluindo de outras áreas temáticas. Apresenta-se a evolução da governança e dos instrumentos internacionais ligados à política florestal, para se discutir a forma como se repercutem para o nível nacional, dando-se enfoque aos principais temas que formatam a agenda atual do sector e que no futuro próximo irão implicar ajustamentos ao nível nacional.

**ID: 286**

### **Certificação florestal PEFC: efeito mobilizador do processo de revisão da Norma Portuguesa 4406 para a Gestão Florestal Sustentável**

**Raquel Martinho, Paula Salazar**

PEFC Portugal, Portugal; paula.salazar@pefc.pt

O PEFC Portugal é uma Organização Não Governamental sem fins lucrativos dedicada à gestão florestal sustentável, formalmente constituída em 2002, com a missão de desenvolver o Sistema Português de Certificação Florestal (SPCF), compatível com o mútuo reconhecimento internacional do PEFC e as ações promocionais necessárias à sua aplicação, desde a floresta até ao consumidor. No âmbito das suas competências, iniciou em 2019 o processo de avaliação periódica à Norma Portuguesa 4406 "Sistemas de gestão florestal sustentável - Aplicação dos critérios pan-europeus para a gestão florestal sustentável", elemento central do SPCF e referencial de requisitos para os proprietários e gestores florestais que pretendem obter a certificação florestal PEFC. O processo de revisão decorreu no seio da Comissão Técnica de Normalização 145 (CT 145), sob coordenação do PEFC Portugal, e iniciou-se com um extenso trabalho de mapeamento e envolvimento de *stakeholders*, tendo como referência as categorias de intervenientes da Agenda 21, procedente da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Conferência Rio-92). Desta etapa resultou o convite a mais de 1200 entidades nacionais e o envolvimento de 48 novos membros. Os trabalhos mobilizaram um conjunto alargado de diversos intervenientes que participaram ativamente, partilhando conhecimento e procurando fazer refletir na Norma os seus interesses e preocupações. Numa abordagem verdadeiramente colaborativa, o consenso na edificação da nova versão da norma resultou do contributo de partes interessadas como técnicos florestais, empresas e associações do setor, representantes de municípios, autoridades nacionais para a Floresta, o Ambiente e o Património Cultural, Academia e Organizações Não Governamentais de carácter ambiental ou social, entre outros. Esta comunicação pretende dar a conhecer os resultados desse trabalho, identificando as principais alterações introduzidas na versão de 2022 da NP4406 e evidenciando como este referencial responde às exigências da sociedade sobre os produtos de base florestal certificados e seu contributo para a sustentabilidade e a valorização da floresta em Portugal. Serão apresentados os novos conceitos associados a alterações ao uso do solo, áreas importantes de alto valor ecológico e novos serviços de ecossistemas, que reforçam práticas positivas para o clima e requisitos sociais fortalecidos, para maior inclusão e salvaguarda dos direitos humanos e laborais. Serão ainda apresentadas outras vertentes da certificação PEFC como, por exemplo, o novo serviço de certificação da gestão de Árvores Fora da Floresta ("Trees outside forests", TOF) e como se perspectiva a sua evolução no contexto urbano e periurbano, de parques, corredores verdes e árvores isoladas, com potencial valorização no âmbito do contributo destas áreas como soluções de base natural para fazer face às alterações climáticas.

O PEFC Portugal agradece à CT 145 e todos os seus membros o envolvimento na revisão da NP4406.

**ID: 287**

## **Certificação florestal PEFC: de nicho a desígnio coletivo**

**Paula Salazar, Raquel Martinho**

PEFC Portugal, Portugal; paula.salazar@pefc.pt

A certificação PEFC promove processos de transformação do território, criando florestas mais resilientes, com capacidade para continuar a fornecer múltiplos serviços ecossistémicos, em linha com expectativas crescentes da sociedade. No entanto, em Portugal a certificação tem sido, ainda, um nicho associado a setores de atividades específicos. Por seu turno, os atores nas cadeias de abastecimento, setor privado e autoridades públicas (governo central, regional e autarquias) podem trabalhar em conjunto para promover serviços e práticas responsáveis de abastecimento através da valorização da certificação florestal, conferindo maior significado territorial a estes processos. O PEFC Portugal é uma Organização Não Governamental sem fins lucrativos dedicada à gestão florestal sustentável (GFS). Constituído em 2002 e reconhecido pelo PEFC Internacional, tem como Visão "a gestão efetiva da floresta Portuguesa assente nos pilares de sustentabilidade ambiental, económica e social que promova o desenvolvimento rural e das populações locais e o reconhecimento do papel da floresta e dos produtos de base florestal para o desenvolvimento sustentável" e desenvolve a sua ação no âmbito do Sistema Português de Certificação Florestal (SPCF). Neste trabalho discute-se a atual situação da certificação PEFC em Portugal, analisando o seu valor sob diferentes perspetivas, focando o papel do consumidor nas cadeias de abastecimento de produtos de base florestal e o contributo desta certificação para a persecução das políticas e instrumentos de planeamento florestal. São apresentadas as forças motrizes da certificação florestal PEFC e como se perspetiva a sua evolução, tendo em consideração as expectativas do setor florestal em Portugal, e os compromissos das empresas e Estado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas para 2030 e as políticas da União Europeia. Por exemplo, florestas bem geridas apresentarão menor perigosidade em termos de fogos rurais permanecendo, por isso, como sumidouros de carbono num mais longo prazo, com o conseqüente benefício na mitigação dos efeitos das alterações climáticas.

## T4.2: Sessão Temática 4.2: Transformação

Quinta-feira, 13.10.2022: 12:00 - 13:30 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Marina Castro

ID: 238

### Uso de VANT na avaliação do efeito do pastoreio de caprinos na redução de biomassa em sobreirais do Nordeste Transmontano

**João Paulo Castro<sup>1</sup>, José Castro<sup>2</sup>, J. Vieira<sup>2,3</sup>, Marina Castro<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Barretos, Barretos, São Paulo, Brasil; jpmc@ipb.pt

Diversos métodos têm sido preconizados para a redução da carga combustível em povoamentos florestais e áreas de matos. Entre eles, o pastoreio extensivo tem sido particularmente recomendado para a manutenção da mesma após tratamentos mais intensivos como o fogo controlado ou a limpeza mecânica, havendo pouca informação disponível sobre o efeito do herbivorismo *per se*. Com o objetivo de avaliar o efeito do uso de elevadas cargas de pastoreio caprino durante curtos períodos de tempo na redução dos combustíveis em bosques de *Quercus suber* (ou sobreiral) foi estabelecido um ensaio de pastoreio, no âmbito do projeto *Florestação de Terras Agrícolas com Mais Silvicultura, Inovação e Valor* (PDR 2020 Grupos operacionais). Num sobreiral, com 25 anos, localizado em Trás-os-Montes no concelho de Mogadouro (41°40'N, 6°66'W), foram estabelecidas duas parcelas contíguas com 2500m<sup>2</sup>, uma pastoreada e outra mantida como testemunha. A densidade arbórea em ambas parcelas é de 915 plantas.ha<sup>-1</sup>, apresentando um sub-bosque com elevada densidade dominado por *Cistus ladanifer* e *Lavandula stoechas*; uma das parcelas foi pastoreada com uma carga instantânea de 400cabras.ha<sup>-1</sup> num período efetivo de 21h distribuídos ao longo de 12 dias. Com o objectivo de avaliar o consumo de biomassa pelo pastoreio no local, realizou-se um voo que registou imagens aéreas com o sensor multiespectral MicaSense REDEdge-MX (MicaSense, Inc., Seattle, WA, USA) montado no veículo aéreo não tripulado (VANT) DJI Matrice 300 RTK (DJI, Shenzhen, China) a uma altura de voo de 70 m; a missão aérea foi planeada e controlada com a aplicação DJI Pilot, com correcção diferencial em tempo real, através do serviço RTK da ReNEP (<http://renep.dgterritorio.gov.pt/node/62>). O sensor registou imagens com resolução ao solo (GSD) inferior a 5.0cm, e precisões horizontais e verticais inferiores a 2.0cm e 4.0cm, respectivamente, em 5 faixas de comprimento de onda: azul (B, 475±32/2nm), verde (G, 560±27/2nm), vermelho (R, 668±14/2nm), vermelho longínquo (RE, 717±12/2nm) e infravermelho próximo (NIR, 842±57/2nm), com resolução radiométrica de 12bits. Recorreu-se ao Agisoft Metashape Professional v.1.7.3 para gerar a nuvem de pontos de alta densidade relativa aos Modelo Digital de Superfície (DSM), o Modelo Digital de Terreno (DTM), e o ortomosaico. Os índices de vegetação (QGIS) que melhor responderam à vegetação foram o Normalized Difference Red Edge Index (NDRE) e o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), enquanto o Optimized Soil Adjusted Vegetation Index (OSAVI) e o Excess Green Index (ExG) responderam melhor ao solo. A integração dos índices de vegetação com o modelo de altura de copas (CHM=DSM-DTM) permitiu confirmar o efeito do pastoreio na redução da carga combustível, sugerindo-se a replicação da metodologia na avaliação da redução da carga combustível pelo pastoreio, não só para caprinos em sobreirais do Nordeste Transmontano, assim como também para outras áreas pastoreadas, regiões e espécies.

Florestação de Terras Agrícolas com Mais Silvicultura, Inovação e Valor (PDR 2020 Grupos operacionais)

**ID: 140**

### **What, when and how? e-globulus, a web tool to support eucalypt stand active management**

**Ana Quintela, Célia Fernandes, João Gaspar, Sérgio Fabres**

RAIZ - Forest and Paper Research Institute, 3800-783 Aveiro, Portugal; ana.quintela@thenavigatorcompany.com

The e-globulus platform ([www.e-globulus.pt](http://www.e-globulus.pt)) is available since August 2019, asserting itself as a pioneering tool in the dissemination of knowledge in forestry and eucalypt, and in the customized forestry technical indication in accordance with the growth stage of the stand and the local edaphoclimatic conditions (supported in GIS) in compliance with the best management practices. It is free, open-access and has a wide spectrum of scope, having as its target audience: individual forestry producers, forest producer organizations, certification groups and other entities in the forestry sector; academia and the general public. Its novelty was the genesis of the definitive application for three patents (Portuguese, European and International). About 36% of the Portuguese mainland is forested, with more than 800 thousand hectares occupied with eucalypt, mostly *Eucalyptus globulus*. Despite the lack of management that characterizes about 2/3 of this area, the national eucalypt forest is responsible for supplying raw material for a competitive sector with high added value. The desirable improvement in active land management and the productivity of the eucalypt stands requires, as a starting point, scientific knowledge to support forestry operations that maximize the use of the potential of the areas and ensure the sustainability of the ecosystem services. This platform boosts the reduction of the area of national unmanaged eucalypt forest, with potential economic, social and environmental gains and a reduction in the structural deficit in the supply of eucalypt wood in Portugal, reducing the country's foreign exchange loss and adding value to the forestry chain. The platform has mobilizing and collaborative potential, as it facilitates communication between the producer and the organization of forestry producers or other entities, which may also contribute to the acquisition of scale, a restriction existing mainly in the North of Portugal where the smallholding prevails. The acceptance and use of the platform are evident in the over 52k views, 12k users and more than 600 forest owners and technicians registered in the technical indications module. In addition, after the online release, several dissemination actions of the platform have been promoted and collaboration with players in the forestry sector has been established.

The e-globulus platform construction was funded by Portugal 2020 through European Regional Development Fund in the frame of Operational Competitiveness and Internationalization Program (POCI- COMPETE) (POCI-01-2046-FEDER-026785).

**ID: 104**

### **Cork oak fertirrigation - improving radial growth with minimum water requirements**

**Constança Camilo-Alves<sup>1,2</sup>, José António Nunes<sup>1,2</sup>, Ana Patrícia Poeiras<sup>1,2</sup>, João Ribeiro<sup>1,2</sup>, João Mota Barroso<sup>1,2</sup>, Margarida Vaz<sup>1,2</sup>, Nuno Almeida Ribeiro<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Portugal; <sup>2</sup>MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento;

<sup>3</sup>ICT - Instituto de Ciências da Terra; calves@uevora.pt

Cork is the most profitable product from Portuguese forests, representing 1.84% of Portuguese exports of goods, 1.25% of Gross Domestic Product and 1.86% of domestic employment. However, severe cork oak (*Quercus suber*) mortality events have been repeatedly occurring in its range area since the 1980s, disrupting the system in all its aspects. The widespread cork oak mortality and reduced afforestation /regeneration are causing an overall reduction in cork production. In 2003 a private farm owner decided to plant some cork oak seedlings on the edge of an olive grove, benefiting from its fertigation system. When the trees reached the proper size for the first debark – 70 cm in trunk perimeter at 130 height – with half of the expected age, the methodology attracted a great deal of interest in the cork sector. Private companies, farm owners and institutional research centers have then established several cooperation projects between them in order to develop afforestation techniques with efficient use of fertirrigation, considering water saving, the environmental impact and economic sustainability. The main goal of the projects is, therefore, the promotion of cork oak growth on new dense plantations using minimum water requirements until productive forests are reached. Constraints to the project are that new stands should be installed where access to water has no restrictions – for example, on the edge of irrigated cultures – and the installed forests should be able to grow and maintain their vitality under rainfed conditions. The »1 ha experimental plot – Irricork–was installed in 2017 in the stand with irrigated trees from the nearby olive grove. Four fertirrigation treatments were applied during irrigation campaigns. Radial growth, meteorological parameters and irrigation volume were measured every 15-30 days over four years. It was observed that weather, tree size, debarking and trees' intra-competition had a significant effect on radial increments. Fertirrigation significantly enhanced growth during summer drought and decoupled increments from air vapor pressure deficit constraints. There was a linear relationship between trees' radial increments and irrigation volume up to 140 m<sup>3</sup> week<sup>-1</sup>. Above this value, increments were smoother. In conclusion, summer fertirrigation of 140 m<sup>3</sup> week<sup>-1</sup> efficiently enhanced the radial growth of trees with 50-75 circumference at breast height, under the particular edaphoclimatic conditions of the stand. This study showed to be, therefore, promising in the use of efficient fertirrigation to enhance cork oaks' radial growth until reaching the proper size to gather profitable cork.

GO-RegaCork: PDR2020-101-FEADER-031427. RegaCork-TraDE: ALT20-03-0246-FEDER-000061. Contract-partnership between Amorim Florestal, C.A.H Conqueiro and University of Évora.

**ID: 223**

### **A resinagem altera a composição química do pinhão de pinheiro-mansoso?**

**José Angelino, Paula Soares, José Carlos Rodrigues, Ana Alves**

Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia (ISA), Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; paulasoares@isa.ulisboa.pt

A resinagem é uma atividade há muito tempo praticada nos pinhais portugueses, sobretudo nos de pinheiro-bravo. No entanto, no passado era prática resinar os pinhais de pinheiro-mansoso. Com a quebra na exploração da resina dos pinhais nacionais, a exploração dos pinhais de pinheiro-mansoso foi abandonada. No entanto, a resinagem é, hoje em dia, uma prática com enquadramento na bioeconomia resultando na crescente valorização da fileira da resina. Daí que os pinhais de pinheiro-mansoso estejam de novo a ser resinados. Os proprietários obtêm receitas anuais de dois produtos: a pinha/pinhão (principal) e a resina (secundário). Mas será que a prática da resinagem afeta a composição química dos pinhões? Neste trabalho comparou-se a composição química de pinhões provenientes de pinheiros-mansosos resinados e não resinados. Na Herdade da Esteveira, em Alcochete, recolheram-se pinhas de 14 árvores resinadas e de 10 árvores não resinadas, localizadas no mesmo povoamento. A resinagem iniciou-se na primavera de 2017, pelo que as pinhas recolhidas na campanha 2021/22 já refletiam o efeito da resinagem. A análise dos pinhões brancos baseou-se: (a) na análise de espectros do infravermelho, nomeadamente na região do infravermelho próximo (NIR) e do infravermelho médio (FTIR); (b) na análise multivariada de componentes principais aplicada aos dados espectrais. Foi ainda analisada a presença de ácido sulfúrico nos pinhões das árvores resinadas; as pastas sulfúricas são usadas na resinagem para retardar a cristalização da resina. Concluiu-se que: (1) a maior variação na composição química observa-se entre pinhões de uma mesma árvore e não entre árvores resinadas e não resinadas; (2) os dois principais constituintes dos pinhões são os lípidos e as proteínas, mas não se observam diferenças entre os pinhões de árvores resinadas e não resinadas; (3) a composição do óleo dos pinhões de árvores resinadas e não resinadas é igual; (4) não há quaisquer vestígios de ácido sulfúrico na composição dos pinhões de árvores resinadas.

Projeto financiador: CEF financiado pela FCT, UIDB/00239/2020

**ID: 105**

### Cellular analysis of cork from a specific water regime

**Ana Patrícia Poeiras<sup>1,2</sup>, Maria Emília Silva<sup>3</sup>, Björn Günther<sup>4</sup>, Cordula Vogel<sup>4</sup>, Peter Surový<sup>5</sup>, Constança Camilo-Alves<sup>1,2</sup>, Nuno Almeida Ribeiro<sup>1,6</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Portugal; <sup>2</sup>MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento; <sup>3</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; <sup>4</sup>Technische Universität Dresden; <sup>5</sup>Czech University of Life Science Prague; <sup>6</sup>ICT - Instituto de Ciências da Terra; apcp@uevora.pt

Cork extracted from *Quercus suber* L. is the most valuable non-wood forest product in the Mediterranean system and presenting unique characteristics and properties. However, cork and cork oak forests may be in danger due to climatic, management and economic pressures, affecting both, cork quantity and technological quality. The use of fertirrigation in specific areas may contribute to the stand higher productivity and to relieve some pressures. This study intends to understand how the implemented silviculture model influence the cork characteristics at the cellular structure level. A biometric analysis (cell area, number of cells in tangential and transverse planes) and the cell-wall thickness were determined. Cork from the fertirrigated plot, under the particular edaphoclimatic conditions of the stand and specific water regime, presented larger cells with greater transverse and tangential dimensions as well as thinner cell walls than cork from the traditional rainfed plot. A lower number of cells were found in samples from fertirrigated plot than those from the traditional rainfed plot. The results demonstrated that the specific water regime presented some changes on the cork features. This study is part of Poeiras et al, 2021 – Cork influenced by a specific water regime – macro and microstructure characterization: the first approach. Wood sci. Technol. (2021) doi: 10.1007/s00226-021-01334-1, regarding the microstructure characterization.

GO-RegaCork: PDR2020-101-FEADER-031427. RegaCork-TraDE: ALT20-03-0246-FEDER-000061. Contract-partnership between Amorim Florestal, C.A.H Conqueiro; DFC Core Facility Environmental Analytic at TU Dresden; FCT-Project UIDB/04033/2020; University of Évora

**ID: 106**

### Briquettes Production from thermally treated Wood residues

**Mariana Vilas Boas<sup>1</sup>, Duarte Neiva<sup>2</sup>, Cássia Carneiro<sup>1</sup>, Vinicius de Castro<sup>1</sup>, Benedito Vital<sup>1</sup>, Solange Araújo<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brazil; <sup>2</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, ULisboa, Portugal; araujo@isa.ulisboa.pt

Global demand for energy is associated with increased consumption of fossil fuels, so that most countries are conscious of the need to use alternative sources of renewable energy. In this context, there is the forest biomass with features such as high moisture content, low calorific value, low fixed carbon content and high volatile material content. Among the alternatives to improve the energy properties of the heterogeneous fuel, highlights the processes of thermal treatment and briquetting. Thus this study aimed to evaluate the effect of thermal treatment of wood of different species in the production of briquettes. We used the wood of *Mimosa scabrella* (Bracatinga), *Dipteryx odorata* (Cumaru) and *Aspidosperma populifolium* (Peroba mica), thermal treated at temperatures of 180, 200 and 220 °C for sixty minutes each temperature in stove with a nitrogen atmosphere. The briquettes were produced in laboratory briquetter using a temperature 120 °C, pressing time of 7 minutes and cooling time of 6 minutes, and pressures equal to 7, 10 e 14 MPa. To evaluate the properties of heat treated particles, were determined the immediate chemical analysis and high calorific value. The quality of the briquettes was evaluated by determining the physical and mechanical properties. The results showed the potential of different species for the production briquettes. The best thermal treatment temperature was 220 °C, principally related to energy density of the briquettes. The compression pressure of 10 e 14 MPa were more suitable for the production of briquettes, by increasing, in general, the density and rupture load. The high calorific value of different species generally increased with increasing thermal treatment temperature.

## S1a: Simpósio 1: rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo

Quarta-feira, 12.10.2022: 12:00 - 13:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas  
Moderação: José Luis Carvalho, Jorge Cunha

**ID: 231**

### Novas Tecnologias nas Operações de Exploração e Silvicultura

**José Luis Carvalho, Maria Teresa Silva, Susana Morais**

Navigator Forest Portugal, Portugal; jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com

A transição digital das operações florestais permite melhorar a eficiência com ganhos ambientais, aumentar a segurança dos operadores e reduzir os custos através da otimização ao longo da cadeia de valor. Actualmente as operações de exploração e logística são particularmente importantes, pois correspondem a 30-50% dos custos totais dos produtos florestais à porta da fábrica. Deste modo, a integração da sensorização, robótica, e automação em sistemas avançados de planeamento e apoio à decisão são os principais elementos impulsionadores do conceito floresta 4.0. A transição digital das operações florestais será, assim, impulsionada pela adoção e implementação de equipamentos de nova geração e processos de decisão mais ágeis. Relativamente ao desenvolvimento de nova maquinaria para o setor florestal com potencial de automação, contempla-se as operações florestais, de forma transversal, nomeadamente, a mobilização, a plantação, a adubação, e o controlo de vegetação. Nesta linha, a introdução de novas alfaias florestais que integram ferramentas digitais, favorecem a eficiência e a segurança da operação florestal com economias ao nível de consumos e custos e com maior ganho ambiental, nomeadamente com benefícios para o solo, ao nível da conservação da matéria orgânica e da retenção da água. Algumas das funcionalidades permitem a adubação a uma taxa variável, o registo do perfil e profundidade do terreno, a marcação das linhas de plantação e a sua performance. Pretende-se com a robotização e a digitalização dos processos da cadeia de valor, avançar para um caminho em que todos os equipamentos quer de exploração quer de silvicultura, tenham uma função não só operacional mas também de integração de informação de terreno. Deste modo, facilitando a monitorização, a gestão e a realização de operações silvícolas futuras, contribuindo assim para uma economia mais verde e para a neutralidade carbónica. Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER



**ID: 258**

## **rePLANT - Implantação de estratégias colaborativas para a gestão integrada da floresta e do fogo**

**José Luis Carvalho<sup>1</sup>, Nuno Calado<sup>2</sup>, Paula Soares<sup>3</sup>, João Gaspar<sup>4</sup>, Domingos Xavier Viegas<sup>5</sup>, Alexandra Marques<sup>6</sup>, Carlos Fonseca<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Navigator Forest Portugal, Portugal; <sup>2</sup>Sonae Arauco Portugal; <sup>3</sup>ISA, Instituto Superior de Agronomia; <sup>4</sup>REN, Redes Energéticas Nacionais; <sup>5</sup>Universidade de Coimbra; <sup>6</sup>ForestWISE, Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo; jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com

Os problemas e desafios que a floresta e o setor florestal enfrentam são complexos e diversificados, geralmente discutidos de forma desagregada e encarados muitas vezes de forma isolada. Num contexto em que a inovação e a tecnologia são fatores diferenciadores para a competitividade do setor, surgiu o projeto rePLANT, que veio trazer uma nova perspetiva sobre a gestão integrada da floresta e do fogo, alicerçada no conhecimento científico e tecnológico que pretende explorar as potencialidades da floresta inteligente. Este projeto nasceu da vontade de 20 entidades, nomeadamente, ensino superior, empresas líderes dos setores florestal e energético e investigação. Atuando de forma integrada na gestão da floresta e do fogo, na gestão do risco e nas cadeias de valor e economia circular, neste projeto estão a ser criados novos Produtos, Processos e Serviços (PPS). Estes estão alicerçados no conhecimento científico e na utilização de tecnologias avançadas, e alguns dos quais já em fase de teste nas empresas do setor florestal. Este projeto é o primeiro grande projeto de FLORESTA 4.0 ou floresta de precisão em Portugal. Com a realização do Simpósio rePLANT, pretende-se dar uma perspetiva transversal das atividades que estão a ser desenvolvidas e dos seus principais resultados. Serão apresentados os avanços mais significativos baseados na aplicação das mais recentes tecnologias e de conhecimento aplicado ao setor, destacando-se: (1) a instalação de ensaios de espécies e proveniências de pinheiro, mais produtivas e melhor adaptadas às alterações climáticas; (2) desenvolvimento de técnicas de recolha de dados de deteção remota de baixo-custo para um adequado planeamento e gestão florestal; (3) proposta de gestão da vegetação em estruturas lineares e otimização da aquisição de dados LiDAR para quantificação da biomassa, permitindo otimizar as intervenções necessárias junto das infraestruturas; (4) análise de aplicações móveis para uso em smartphones que permitirão aos proprietários e outros agentes quantificarem a floresta de forma expedita e precisa; (5) desenvolvimento de um sistema inovador de vigilância de incêndios, composto por câmaras de vídeo, térmicas e óticas, e estação meteorológica, permitindo aliar a deteção de incêndios à sua monitorização; este sistema é complementado pelo simulador da propagação de fogos integrado com o GIS Novas Tecnologias nas Operações de Exploração e Silvicultura; (6) apresentação da ARG, uma nova alfaia florestal que se baseia no conceito de mobilização parcial para preparação de terreno que integra ferramentas digitais da nova Floresta 4.0, favorecendo a eficiência e a segurança da operação florestal, com economias ao nível de consumos e custos e com maior ganho ambiental.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER

**ID: 242**

## **Novas tecnologias para inventário florestal expedito com recurso a aplicações de smartphones**

**Mariana Ferreira Amaro<sup>1</sup>, André Sandim<sup>2</sup>, Susana Morais<sup>3</sup>, Jorge Cunha<sup>1</sup>, Teresa Fidalgo Fonseca<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ForestWISE – Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo, Vila Real, Portugal;

<sup>2</sup>Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; <sup>3</sup>The Navigator Company, Portugal; marianaamaro1996@gmail.com

O inventário florestal é o processo de recolha, avaliação e apresentação de informações respeitantes à floresta, essencial para a tomada de um conjunto alargado de decisões no âmbito da gestão florestal. Embora o inventário florestal, neste contexto designado por inventário florestal tradicional, seja um dos métodos mais utilizados, esta abordagem consome tempo e envolve custos expressivos, pois a sua implementação requer não só equipamentos específicos como também conhecimentos técnicos apropriados. O desenvolvimento de novas tecnologias nas mais variadas áreas, e acima de tudo a sua vulgarização, tornaram possível ter acesso a um conjunto de produtos e serviços que até há pouco tempo eram impensáveis. Um exemplo é o desenvolvimento de aplicações para *smartphones*, que tornam possível o acesso a um conjunto de funcionalidades que de facto podem, em determinadas circunstâncias, substituir os processos tradicionais de recolha de informação. São exemplo disso as aplicações que têm como objetivo a recolha de dados dendrométricos e a realização de inventários florestais. O uso destes recursos envolve vantagens potenciais, como redução dos custos com operadores, não dependência de equipamentos específicos e menor consumo de tempo. Além disso, estas aplicações têm-se mostrado *user-friendly*, podendo ser utilizadas por utilizadores sem conhecimentos técnicos específicos na área da Dendrometria. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo analisar a precisão da avaliação da variável diâmetro à altura do peito realizada com recurso a três aplicações diferentes de *smartphone* para inventário florestal disponíveis no mercado, nomeadamente a Arboreal, a Katam e a Trestima, por comparação com o inventário florestal tradicional. Os resultados dizem respeito a diferentes tipologias de povoamentos florestais existentes em Portugal, representativos de povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto. Para isso, foram recolhidos dados em 6 concelhos da região Norte de Portugal com características distintas no que diz respeito às condições do povoamento (como regime, idade, altura média) e às características do terreno (como inclinação e densidade de sob coberto). A metodologia de análise dos dados consistiu na comparação entre os diâmetros individuais recolhidos pelo método tradicional (com utilização de suta) e os estimados pelas aplicações estudadas em parcelas de 400 m<sup>2</sup>, bem como os diâmetros médios por hectare fornecidos por cada método. Os resultados prévios indicam que o recurso às aplicações para inventário florestal estudadas podem ser uma ferramenta de apoio viável na obtenção expedita de informações sobre as áreas florestais para tomadas de decisões.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER

**ID: 326**

## **Implementação da Exploração Florestal 4.0 sustentável em Portugal**

**Alexandra Marques<sup>1</sup>, Maria Teresa Silva<sup>2</sup>, José Luis Carvalho<sup>2</sup>, Francisco Manso<sup>3</sup>, Carolina Catorze<sup>4</sup>, Reinaldo Gomes<sup>4</sup>, Ricardo Soares<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>ForestWISE, Inesc Tec; <sup>2</sup>Navigator Forest Portugal; <sup>3</sup>Trigger Systems; <sup>4</sup>Inesc Tec; alexandra.marques@forestwise.pt

Na era digital em que nos encontramos, a automação dos equipamentos e a utilização de sensores ou outras tecnologias digitais são aspetos chave para conseguir ganhos de eficiência e sustentabilidade nas operações de exploração florestal e transporte de madeira e biomassa. O novo paradigma da Floresta 4.0, à semelhança da Indústria 4.0, assenta na digitalização das operações por via da recolha de grandes volumes de dados obtidos com múltiplos sensores interoperáveis e o processamento para monitorização, planeamento e apoio à decisão. O projeto rePLANT é pioneiro no desenvolvimento de uma nova tecnologia de "exploração florestal 4.0" que está a ser desenvolvida por empresas portuguesas e testada com as indústrias florestais em Portugal. Esta solução combina sensores acoplados nas máquinas de corte e de recarga, com apps para medição das pilhas de madeira e ainda com sistema avançado de planeamento que permite analisar/monitorizar toda a informação recolhida numa lógica de múltiplos-utilizadores. A interoperabilidade dos dados é garantida por via da adopção do standard internacional StandForD2010, usualmente utilizado por empresas florestais no Centro e Norte da Europa. Serão calculados indicadores de produtividade e de sustentabilidade das operações. Esta informação poderá ser usada para rever os planos de exploração, nomeadamente as previsões de fluxos de madeira ao longo da cadeia e a afetação dos equipamentos às operações, minimizando os custos logísticos, permitindo ainda a melhoria da eficiência dos operadores de máquinas. A apresentação proposta irá descrever a arquitectura do Sistema desenvolvido. Serão apresentados resultados preliminares dos testes com os sensores acoplados às máquinas de corte e recarga e do Sistema avançado de planeamento. Será apresentado o ficheiro StandForD2010 desenvolvido no projeto, que poderá ser adoptado noutros casos de aplicação. Serão definidos os próximos passos com vista à escalabilidade deste tipo de tecnologia no parque de máquinas em Portugal. Por fim, serão discutidas as possibilidades de utilização e partilha dos dados entre os vários agentes da cadeia.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER

## **S1b: Simpósio 1: rePLANT – Implementação de Estratégias Colaborativas para a Gestão da Floresta e do Fogo**

Quarta-feira, 12.10.2022: 15:30 - 17:00 · Auditório Colégio dos Jesuítas  
*Moderação:* José Luis Carvalho, Jorge Cunha

**ID: 303**

### **Estudos sobre a potencialidade da tecnologia LIDAR na quantificação do stock de biomassa em estratos arbóreos e arbustivos**

**Luís Pádua<sup>1</sup>, Juan Jurado<sup>6</sup>, Domingos Lopes<sup>1</sup>, Rui Martins<sup>2</sup>, Fátima Baptista Santos<sup>3</sup>, Paula Soares<sup>4</sup>, André Coelho<sup>2</sup>, Isabel Poças<sup>5</sup>, Carlos Fernandes<sup>1</sup>, Paulo Ventura<sup>1</sup>, Jani Pires<sup>1</sup>, André Sandim<sup>1</sup>, Maria Emília Silva<sup>1</sup>, Jorge Cunha<sup>5</sup>, Joaquim João<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UTAD/CITAB; <sup>2</sup>Labelec; <sup>3</sup>E-REDES; <sup>4</sup>ISA; <sup>5</sup>Forestwise; <sup>6</sup>Department of software engineering, University of Granada; fatima.santos@e-redes.pt

O projeto Replant tem como um dos objetivos validar em que contextos a tecnologia LIDAR tem precisão no mapeamento e quantificar stocks de biomassa, em povoamentos florestais (em particular de pinheiro bravo, de eucalipto e de sobreiro, mas não exclusivamente). Para tal instalaram-se parcelas de amostragem em diferentes áreas de Portugal Continental (Norte, Centro e Sul), abarcando diferentes contextos de povoamento (com diferentes idades, com diferentes densidades, com diferentes rotações, etc.), para se tentar perceber quais os contextos em que a tecnologia tem mais dificuldade em permitir chegar a precisões desejáveis. Foram igualmente instaladas parcelas de amostragem em contexto de arbustivas, quer em povoamento florestal quer em zonas de linha de média tensão, para perceber se, também nestes contextos diversos (quer por possam existir estratos arbustivos sobre os matos, quer porque as características orográficas, que da própria diversidade de composição), possam dificultar a aplicação da tecnologia. Os resultados preliminares obtidos são já bastante promissores e permitem definir abordagens de recolha de informação LIDAR, que podem ser extremamente úteis na gestão da biomassa e, conseqüentemente, dos da biomassa. Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

**ID: 307**

## **Gestão da Vegetação em Linhas Elétricas**

**Fátima Baptista Santos<sup>1</sup>, Domingos Lopes<sup>2</sup>, Jorge Cunha<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>E-REDES; <sup>2</sup>UTAD; <sup>3</sup>Forestwise; fatima.santos@e-redes.pt

A E-REDES, Distribuição de Eletricidade, S.A. exerce a atividade de operador de rede de distribuição, no território continental de Portugal, sendo titular da concessão para a exploração da Rede Nacional de Distribuição (RND) de Energia Elétrica em Média Tensão (MT) e Alta Tensão (AT), e das concessões municipais de distribuição de energia elétrica em Baixa Tensão (BT). A E-REDES trabalha ativamente na defesa e proteção da floresta para garantir a segurança da população e garantindo a qualidade de serviço das linhas elétricas. As infraestruturas elétricas geridas pela E-REDES estão representadas em todo o território continental, com 179.000km de extensão, das quais 68.000 km em linhas aéreas e 28.000 km integradas em espaços florestais. Com o objetivo de procurar salvaguardar as necessárias condições de segurança de exploração das linhas elétricas, com a inerente garantia da segurança para pessoas e bens e de garantir os desejáveis níveis de qualidade de serviço, a E-REDES intervém na floresta em dois enquadramentos distintos: na zona de proteção para salvaguarda dos distanciamentos de segurança e nas faixas de gestão de combustíveis. A E-REDES recorre a diversas tecnologias para realização de inspeções periódicas nas suas infraestruturas (ex: LiDAR) e para apoio ao planeamento das intervenções para garantia da zona de proteção e das faixas de gestão de combustíveis (ex: Algoritmo Preditivo), procurando no projeto rePLANT a otimização das mesmas e identificação de novas soluções para as melhores práticas. Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER

**ID: 304**

## **Quantificação de biomassa tendo como base de trabalho os dados LiDAR**

**Rui Martins<sup>1</sup>, André Coelho<sup>1</sup>, Fátima Baptista Santos<sup>2</sup>, Isabel Poças<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Labelec; <sup>2</sup>E-REDES; <sup>3</sup>Forestwise; fatima.santos@e-redes.pt

Um dos vetores de atuação do projeto rePLANT está direcionado para a quantificação de biomassa tendo como base de trabalho os dados LiDAR. A Labelec tem experiência comprovada na utilização de sistemas LiDAR utilizando este sensor desde 2006 na determinação das distâncias das linhas elétricas aéreas aos obstáculos circundantes. Esta experiência permitiu encarar este projeto com ambição mas confiante nos resultados positivos da sua intervenção. A Labelec assumiu a tarefa de recolha de dados LiDAR. O sistema LiDAR inclui três equipamentos base, laser, IMU e GPS que permite obter uma nuvem de pontos devidamente georreferenciada que poderá servir de base a diversas aplicações, incluindo a determinação da quantidade de biomassa. Como meio aéreo de recolha de dados foi selecionado um drone de asa rotativa comercial de uma versão industrial. Para resposta aos objetivos do rePLANT, nomeadamente obter informação de corredores médios de duzentos metros, houve necessidade de otimizar a operação de drones garantindo que toda a operação cumpre a legislação nacional de operação de veículos aéreos não tripulados, nomeadamente a qualificação dos pilotos, certificação da empresa, definição de manual de risco. A apresentação tem como objetivo partilhar e detalhar todo o processo Labelec. Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER

**ID: 285**

## **Sistemas de apoio à decisão para a gestão e resiliência da infraestrutura de gás e electricidade da REN face ao risco de incêndio florestal**

**Carlos Viegas<sup>1</sup>, Rui Roda<sup>2</sup>, João Gaspar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ADAI - Universidade de Coimbra, Portugal; <sup>2</sup>WheRENEss; <sup>3</sup>REN; carlos.viegas@uc.pt

Power and gas infrastructures found in rural areas are susceptible to wildfires. For this reason, it is essential to resort to prevention, preparedness and planning actions to guarantee good management of energy systems and their continuity of service. In addition to articulating with civil protection agents and acting in the field of prevention, warning and action in the event of fire, REN has invested in the development of innovative solutions, as for instance Decision Support Systems (DSS) and surveillance systems, that constantly improve its performance at these levels. Fire behaviour models are the backbone of Wildfire DSS [1] and are used to predict the fire spread, allowing the planning and pre-positioning of the firefighting teams, the evacuation of the population and closing of roads and railways, and the activation of backup systems for affected infrastructures. The IMFire, developed by the University of Coimbra, is an advanced fire simulation tool supported by state-of-the-art machine learning algorithms and high-performance computing methods. This web-based fire simulator adopts a raster approach and uses the surface fire spread model of Rothermel [2] to determine the fire spread, based on the local wind, fire, fuel and topography conditions. While fuel (type, moisture content, density, etc...) and topography (slope) can be retrieved from pre-existing maps, fire (location and intensity) and wind (velocity and direction) data, due to their dynamic nature, need to be constantly updated, thus they are automatically fetched in real time from several sources. Discrete wind measurements are obtained from the closest meteorological stations available, including the ones installed in REN's infrastructure. They are used to calculate a wind map, meaning, the wind velocity and direction for each cell in our domain. Concerning the initial fire data, to have reliable fire spread predictions, several data sources are used and combined, thus maximizing input data accuracy. Currently, this information is relayed in standardized data formats from official entities (ANEPC) as well as different remote sensing platforms, manned and unmanned aircraft, high altitude balloons [3] and REN's surveillance systems comprising both IR and RGB sensors. The fire propagation simulation service is called from a geographic information system (GIS) web front-end, to display the initial location of the fire and the results from the simulation, obtained in less than 3 minutes, which reveal the foreseen future location of the fire front up to 5 hours in the future. With a geographic intersection, it is then possible to anticipate if any electric or gas distribution infrastructure is at high risk to be hit by the fire. If so, early actions can be triggered at REN operations room, both to protect the distribution infrastructure and, in the worst case, shutdown the line and find an alternative to keep the supply service. In order to produce increasingly accurate predictions and compensate for possible inaccuracies in the input parameters, a methodology based on the use of evolutionary algorithms [4] compares the real fire spread with the predicted one, after a certain time, and determines a calibrated input parameter set. While, at the moment, only surface fire propagation is considered, we are already working on the implementation of other fire propagation models comprising spot fires, crown fires, junction fires, fire whirls, eruptive fires, canyon fires and more.

Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Li

**ID: 299**

## **Reflexão crítica sobre consequências dos enquadramentos legais de gestão de biomassa, no contexto do Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental**

**Domingos Lopes<sup>1</sup>, Fátima Santos<sup>2</sup>, Paula Simões<sup>4</sup>, Paula Soares<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>UTAD/ CITAB, Portugal; <sup>2</sup>e\_redes; <sup>3</sup>ISA/ CEF; <sup>4</sup>UEvora/ CHAIA; dlopes@utad.pt

Após os grandes incêndios em Portugal, a legislação Portuguesa tornou-se mais preocupada, e mais rígida, com a gestão da biomassa florestal, associada as estruturas de proteção de bens e pessoas. Desde logo o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, estabelece o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais no território continental e define as suas regras de funcionamento. Como refere no seu preâmbulo, o impacto dramático dos grandes incêndios rurais nas vidas dos portugueses, com perda de vidas, bens e milhares de hectares de floresta, determinou a vontade firme de mudança do paradigma nacional em matéria de prevenção e combate aos fogos rurais. A partir do seu artigo 44, que reflete e define sobre medidas de silvicultura preventiva, bem como artigos subsequentes que definem as redes de defesa, e com relevância na gestão da biomassa do território rural. Refere-se em particular o artigo 49º que define Rede secundária de faixas de gestão de combustível, apresentando um normativo rígido sobre a gestão da biomassa e conduzindo a processos de limpeza que levam à retirada de todo o material vegetal. Neste trabalho é feita uma revisão bibliográfica sobre conclusões científicas, à escala internacional, que aportam informação que deve conduzir a um processo de análise desta abordagem, questionando se a criação destas faixas, desprovidas totalmente de vegetação, cumprem o papel para as quais foram definidas ou se existem alternativas que mantenham a diminuição do risco, promovam a biodiversidade, reduzam mais eficientemente os processos de erosão e sejam visualmente mais interessantes.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER



## S2: Simpósio 2: A certificação florestal FSC®: a valorização de produtos e serviços de ecossistemas, com base numa gestão florestal responsável

Quarta-feira, 12.10.2022: 10:00 - 11:30 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Sofia Ferreira

ID: 267

### Certificação e Gestão Florestal Pública da ilha de São Miguel

**Vasco Medeiros<sup>1</sup>, Jacinto Gil<sup>1</sup>, André Tavares<sup>1</sup>, João Pacheco<sup>1</sup>, Lourdes Peñil<sup>1</sup>, Ruben Sousa Amaral<sup>1</sup>, Paulo Pacheco<sup>1</sup>, Nuno Cordeiro<sup>1</sup>, Lena Lourenço<sup>1</sup>, Elsa Silva<sup>2</sup>, Maria Quintela<sup>2</sup>, Ruben Amaral<sup>2</sup>, Adriano Castro<sup>3</sup>, Anabela Isidoro<sup>3</sup>, André Jesus<sup>3</sup>, Carina Nóbrega<sup>3</sup>, Giovanni Alencastro<sup>4</sup>, Nuno Ponte<sup>5</sup>, Filipe Tavares<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Governo dos Açores - Direção Regional dos Recursos Florestais; <sup>2</sup>Governo dos Açores - Direção Regional dos Recursos Florestais - Serviço Florestal do Nordeste; <sup>3</sup>Governo dos Açores - Direção Regional dos Recursos Florestais - Serviço Florestal de Ponta Delgada; <sup>4</sup>Alencastro - Consultoria e Apoio à Gestão, Unipessoal Lda; <sup>5</sup>Governo dos Açores - Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas - Parque de Ilha de São Miguel; vasco.am.medeiros@azores.gov.pt

A criação do Perímetro Florestal da ilha de São Miguel remonta ao ano de 1954, data a partir da qual se desenvolveu a execução do Plano de Povoamento Florestal, com a reflorestação massiva de vastas áreas degradadas, instalação de pastagens e cortinas de abrigo, estabelecimento da rede viária florestal, viveiros e demais infraestruturas conexas. Em 2014 deu-se início ao primeiro ciclo de exploração florestal dos povoamentos de produção existentes no Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel, maioritariamente constituídos por criptoméria - *Cryptomeria japonica* (L.f.) D.Don., que ocupam atualmente uma área de cerca de 2066 ha e representam cerca de 25% das existências desta espécie na ilha, que é a base da fileira florestal nos Açores. Enormes desafios se colocam à gestão florestal destas áreas, destacando-se as acessibilidades, a fisiografia, as vastas áreas ocupadas por povoamentos regulares e equiênicos, a estabilidade estrutural dos próprios povoamentos, o combate a espécies invasoras, a manutenção e melhoria dos valores ambientais e paisagísticos presentes, a disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros, bem como a necessidade de redefinir a ocupação florestal do território, adaptando-a à conjuntura económica, social e ambiental, presente e futura, em função do desenvolvimento sustentável da Região. Tendo o consumo local de madeira uma dimensão limitada, a entrada em exploração das áreas de floresta pública de criptoméria na ilha de São Miguel acarreta um elevado risco de saturação do mercado Regional, com alteração de preços e impactos diretos ao nível dos produtores florestais privados. Assim, a dinâmica deste processo passa obrigatoriamente pela promoção, valorização e comercialização/exportação da madeira de criptoméria tendo nos últimos anos o Governo dos Açores implementado diversas medidas e políticas para cumprimento deste objetivo, que culminaram com a obtenção da Certificação da Gestão do Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel, reconhecimento este que se tem revelado determinante para a conquista e fidelização de mercados externos. Este processo, que se baseou na implementação de um Sistema de Gestão Florestal, acabou por ter efeitos significativos na Direção Regional dos Recursos Florestais em termos organizacionais, que incrementou a sua eficiência a diversos níveis, com a implementação de fluxos e processos de trabalhos normalizados, com a utilização de novas tecnologias e sistemas de informação, com a capacitação de pessoal, com o incremento de conhecimento produzido e com a participação de parceiros e partes interessadas no processo de avaliação, decisão e monitorização de todo o sistema.

**ID: 255**

## **Certificação florestal FSC: valorização ambiental, competitividade económica e benefícios sociais**

**Sofia Ferreira**

FSC Portugal, Portugal; s.ferreira@pt.fsc.org

O reconhecimento do valor da floresta é cada vez mais notório, e a necessidade de adopção de boas práticas de gestão florestal prende-se exactamente com essa importância e com a crescente consciencialização da sociedade civil sobre esta matéria. A certificação florestal FSC tem como missão a gestão das florestas de forma ambientalmente adequada, socialmente benéfica e economicamente viável. O sistema está baseado em Princípios e Critérios que descrevem os elementos essenciais ou as regras de uma gestão florestal responsável. Existem dez Princípios que definem essa visão; cada princípio é apoiado por vários critérios que permitem avaliar o seu cumprimento na prática. Através da certificação da gestão florestal, que é um processo voluntário e independente, os proprietários florestais implementam uma série de requisitos associados a boas práticas, quer sejam relacionados com a valorização dos recursos e sua conservação, salvaguarda dos direitos dos trabalhadores e comunidades ou uma exploração sustentada das suas áreas. Através do cumprimento destes requisitos, a certificação florestal contribui para uma gestão profissional da floresta, para a salvaguarda do bem-estar socioeconómico das populações no Mundo Rural, para a valorização dos produtos florestais e para a protecção da biodiversidade, condições que estão associadas aos três pilares da sustentabilidade – o ambiente, a economia e a sociedade – permitindo uma visão abrangente dos benefícios da floresta. Ao longo da cadeia de valor de produtos de origem florestal, é necessário também garantir uma rastreabilidade do produto, num processo a que chamamos de certificação de cadeia de custódia, e que é aplicável a todos os agentes que transformem, processem ou comercializem produtos florestais certificados, assegurando assim a rastreabilidade da matéria-prima ao produto final. A certificação florestal responsável, na sua vertente de gestão e de cadeia, assegura assim que os produtos são provenientes de florestas, e outras origens, bem geridas (por exemplo, material reciclado), tornando possível que empresas e consumidores façam escolhas esclarecidas sobre os produtos florestais que comprem, contribuindo para uma mudança positiva através do poder da dinâmica de mercado, ou seja, permitem que o mercado possa ser um incentivo para uma melhor gestão florestal. Ao escolher produtos certificados, o consumidor reconhece e recompensa o trabalho de todos os que investiram tempo e recursos numa gestão florestal responsável, e no fabrico ou processamento de produtos florestais.

**ID: 294**

### **Serviços de ecossistemas de áreas florestais: da certificação à sua remuneração. O caso de estudo do Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês**

**Luís Roxo Almeida<sup>1</sup>, Tiago Monteiro<sup>2</sup>, Teresa Enes<sup>1</sup>, Asier Bea<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>CERNA; <sup>2</sup>Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês; [luis.roxo@cernams.com](mailto:luis.roxo@cernams.com)

Os serviços de ecossistema traduzem os benefícios disponibilizados pelas áreas naturais à humanidade, no caso em apreço as áreas florestais. Os serviços de ecossistema das áreas florestais dividem-se em serviços de aprovisionamento (alimento, fibra e madeira etc.), de regulação (ciclo hidrológico, sequestro e armazenamento de carbono), culturais (de recreio) ou de suporte (fertilidade do solo e ciclo de nutrientes). O pagamento aos proprietários e gestores florestais para a prestação de serviços de ecossistemas estão presentes na agenda da política florestal nacional, assim como na Nova Estratégia Florestal Europeia para 2030. A baixa produtividade e rentabilidade económica de muitas das áreas florestais em Portugal dos serviços de aprovisionamento, associada aos restantes inúmeros serviços de ecossistema prestados, faz com que seja inevitável a sua remuneração, especialmente em áreas não públicas, seja ele feito através de financiamento público ou privado. As áreas dos Baldios de Fafião e Pincães (Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês), localizadas em pleno Parque Nacional da Peneda-Gerês, certificadas no Grupo de Gestão Florestal da CERNA pelos sistemas FSC e PEFC, obtiveram as suas declarações pelo procedimento de serviços de ecossistema implementado pelo sistema FSC em 2021. Nesta iniciativa foram submetidos para avaliação os seguintes impactos: conservação das características das florestas naturais e conservação de reservas florestais de carbono (trabalho apoiado pelo Fundo Ambiental). É apresentado neste trabalho a metodologia e os resultados para os dois impactos mencionados. O interesse do setor empresarial por se comprometer com políticas de responsabilidade social e ambiental apoiando projetos sustentáveis é cada vez maior, tendo estas declarações de serviços de ecossistema já obtido um patrocínio do setor privado e estando em negociação um outro patrocínio. Estes constituem os primeiros passos para que um efetivo pagamento destes serviços seja feito pela sociedade, que direta ou indiretamente deles usufruem, sendo uma alavanca importante para a valorização dos mesmos serviços.

**ID: 340**

## **As potencialidades da Região para o sector florestal**

**Manuel António Marques Madama de Sousa Filipe**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, Rua João de Deus, n.º 12 E/F, R/C-C, 9050-027 Funchal; manuel.filipe@madeira.gov.pt

A Região Autónoma da Madeira possui uma extensão territorial e administrativa de aproximadamente 80 152 ha (801,5 km<sup>2</sup>), abrangendo os concelhos de Calheta, Câmara de Lobos, Funchal, Machico, Ponta do Sol, Porto Moniz, Porto Santo, Ribeira Brava, Santa Cruz, Santana e São Vicente, os quais englobam um total de 54 freguesias. Da análise dos dados de uso/ocupação do solo conclui-se que espaços florestais na Região (terrenos ocupados com floresta, matos e herbáceas ou outras formações vegetais espontâneas) ocupam uma área de cerca de 61 222 ha, o que corresponde a aproximadamente 76% da área total da RAM. Na Região Autónoma da Madeira (RAM), o enquadramento estratégico para o desenvolvimento dos espaços florestais foi estabelecido através da Estratégia Regional para as Florestas (março de 2014), a qual se articula com outros documentos estratégicos de nível superior, nomeadamente a Estratégia Europeia para as Florestas e sua concretização nacional através da Estratégia Nacional para as Florestas. Toda a atividade florestal tem em conta a especificidade do património histórico e cultural, como é o caso das levadas e veredas, as potencialidades naturais e climáticas, a grande riqueza de fauna e flora, a facilidade de acesso a locais de extrema beleza, cuja paisagem natural característica da Floresta Laurissilva é Património Mundial Natural da UNESCO, verifica-se na RAM uma oferta muito diversificada. Como visão estratégica temos que os espaços florestais da RAM são utilizados numa perspetiva de uso múltiplo sustentável. Com incentivos a uma gestão mais ativa por parte dos proprietários florestais e diversificação das produções (potencial do castanheiro, loureiro, uveira da serra, eucalipto, ...). A utilização dos espaços florestais da RAM para diferentes fins está sempre condicionada às necessidades de conservação de habitats e de espécies da flora e fauna protegidas, à proteção do solo e à valorização da paisagem. A dinâmica dos espaços florestais é encarada como provedora de recursos para iniciativas de valor acrescentado ao nível da economia rural, facultando serviços e oportunidades para atividades díspares como lazer e turismo, intercâmbios técnicos ou científicos e promoção da paisagem e do património natural e cultural. A valorização económica associada ao setor florestal, o correto ordenamento do espaço e gestão sustentável dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida e diversificação da economia nas zonas rurais são objetivos inquestionáveis para a estratégia de desenvolvimento florestal sustentável. Os espaços florestais da RAM, tendo em conta a atividade turística aí desenvolvida, são explorados numa perspetiva sustentável e multifuncional, possibilitando ainda a existência de atividades de uso múltiplo como as atividades de recreio, caça, pesca em águas interiores e a produção de mel e contribuem para a amenização das alterações climáticas e controlo da desertificação, bem como para a conservação do património biogenético vegetal. Promovemos, ainda, a exploração de produtos florestais, de modo a aumentar o dinamismo e diversidade da economia local e promover a coesão territorial.

### S3: Simpósio 3: Arvoredo urbano - gestão e serviços de ecossistema

Quarta-feira, 12.10.2022: 10:00 - 11:30 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Leónia Nunes, Ana Luisa Soares, Susana Dias, Inês Duarte, Francisco Rego

ID: 212

#### A futura Linha Rosa do Metro do Porto: impactes na floresta urbana e medidas de mitigação

**Joana Catarina Silva<sup>3</sup>, Diego Carvalho<sup>3</sup>, Humberto Machado<sup>3</sup>, João Gama Amaral<sup>3</sup>, Marta Neves<sup>2</sup>, Luís Miguel Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences; <sup>2</sup>Metro do Porto, S.A., Avenida Fernão de Magalhães, 1862, Porto; <sup>3</sup>Tree Plus Lda. Spin-Off UTAD, Vila Real; [lmartins@utad.pt](mailto:lmartins@utad.pt)

As grandes obras de engenharia civil têm habitualmente repercussões negativas nos ecossistemas, pelo que idealmente devem ser previstas medidas que ajudem à sua mitigação. Em grande parte dos casos, são elaborados estudos de impacte ambiental, que necessitam ser aprovados antes do início da obra. Naturalmente, empreitadas de grande envergadura sofrem ajustamentos ao longo da sua execução e desse modo, os efeitos ambientais inicialmente previstos, passam a ficar desajustados. Os impactes ambientais da futura Linha Rosa (Linha Circular) do Metro do Porto tiveram naturalmente de ser previstos, no respeitante, por exemplo, aos efeitos no tráfego automóvel, das vibrações, alteração dos níveis freáticos ou alterações no coberto vegetal. A construção da Linha Circular pelo grupo Ferrovial - ACA, teve início em março de 2021, prevendo-se que tenha a duração de 42 meses, com entrega final ao dono da obra - Metro do Porto - a setembro de 2024. Trata-se de uma das obras de maior investimento público atualmente a decorrer em Portugal. A linha, com uma extensão de 3 km, desenvolve-se subterraneamente em via dupla ligando a estação Boavista/Casa da Música e a estação da Liberdade/S. Bento. O projeto contempla ainda a construção de mais duas estações (junto ao Hospital de St.º António, no jardim do Carregal e na Galiza, no Jardim de Sophia). No respeitante à monitorização ambiental, a empreitada tem a virtude de definir uma periodicidade apertada nos registos ao longo do seu desenvolvimento. Um dos aspetos relevantes desta análise, consiste em identificar os impactes na Floresta Urbana, sobretudo no estrato arbóreo. Assim, foram estabelecidos os locais a avaliar na área de influência da obra, considerando 383 árvores. A saber na Rua General Norton de Matos, Avenida de França, Praça Mouzinho de Albuquerque, Jardim de Sophia, Jardim da Galiza, R. Júlio Dinis, R. do Rosário, Jardim do Carregal, R. Clemente Menéres, R. Prof. Vicente José Carvalho, Praça Parada Leitão, Largo dos Lóios, Praça da Liberdade e Largo de S. Domingos. Com base nos diagnósticos fitossanitários têm vindo a ser propostas ações de minimização com periodicidade mensal e trimestral. Este aspeto é inovador pois possibilita ajustar medidas que minimizem os impactes sobre a vegetação. A análise da infraestrutura verde e respetivas propostas permitiram já minorar alguns dos efeitos da obra. Entre essas ações salientam-se a proteção dos exemplares arbóreos com barreiras físicas à entrada de máquinas ou materiais de obra, a proteção das raízes aos efeitos da dessecação, o recurso a regas, a fertilizações, a tratamentos fitossanitários ou a podas cirúrgicas. As intervenções relativas aos cuidados nos transplantes foram também consideradas de modo a garantir o seu maior sucesso. A metodologia adotada na obra da Linha Circular pode perfeitamente servir de modelo a outras empreitadas. Neste caso, tem vindo a ajudar à manutenção da importante infraestrutura verde do Porto na área de influência da futura via.

Agradecemos à Metro do Porto S.A e à Ferrovial - ACA, por todo o apoio concedido a este estudo.

**ID: 256**

## **Árvores de arruamento de Lisboa, Cascais e Almada: caracterização dos serviços de ecossistema e implicações para a gestão do arvoredo**

**Leónia Nunes, Inês Marques Duarte, Francisco Castro Rego, Ana Luísa Soares, Davide Gaião, Susana Dias**

Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", InBIO, Laboratório Associado (CEABN-InBIO), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal; lnunes@isa.ulisboa.pt

Mais do que exemplares botânicos, as árvores constituem peças fundamentais da infraestrutura verde, prestando um conjunto de serviços benéficos para a cidade e para quem dela usufrui. O arvoredo urbano contribui assim, de forma inquestionável, para a qualidade de vida urbana com impactes positivos ao nível da melhoria da qualidade do ar, redução da temperatura, aumento da humidade, promoção da biodiversidade, mitigação das alterações climáticas e valorização patrimonial e paisagística. Atualmente, o arvoredo urbano é alvo de um crescente interesse pelos cidadãos pelo que, para um pleno exercício dessa cidadania, torna-se indispensável dotar o público em geral de ferramentas e informação para conhecimento do estado da evolução das árvores no espaço urbano. A transferência do conhecimento de estudos desenvolvidos na academia para outras entidades públicas, é um contributo relevante para a Administração Pública e Local, no apoio à decisão e informação à população. Neste sentido, foram estabelecidos protocolos de cooperação entre o Centro de Ecologia Aplicada Prof Baeta Neves (CEABN-InBIO), do Instituto Superior de Agronomia (ISA/ULisboa) e os municípios de Lisboa (CML), Cascais (CMC), Almada (CMA), com os quais se pretendeu desenvolver estudos especializados no âmbito da gestão do arvoredo urbano, centrado na quantificação dos serviços de ecossistema que proporcionam as árvores de arruamento de cada um dos municípios. Destes protocolos resultaram análises da estrutura e composição do arvoredo presente nos municípios de Lisboa, Cascais e Almada assim como a avaliação quantitativa e monetária dos seus benefícios ambientais, nomeadamente a influência do arvoredo urbano no sequestro de carbono, na remoção de poluentes atmosféricos e efeitos hidrológicos. O desenvolvimento de parâmetros de qualificação do arvoredo no âmbito dos serviços de ecossistemas e sua quantificação foi baseado no programa i-Tree. As abordagens permitiram perceber que árvores com maior dimensão de copa e de área foliar contribuem mais para os serviços de ecossistema analisados. Também algumas espécies, pelas suas características intrínsecas (dimensão, perenidade da folha, estrutura de copa, entre outras), contribuem mais para determinados serviços ambientais que outras, como por exemplo no armazenamento de carbono, escoamento pluvial evitado e eficiência energética. As implicações destes resultados na gestão e manutenção do arvoredo suportam decisões sobre a promoção da variedade e diversidade arbórea nas cidades, quer a nível específico, quer a nível de idades e dimensões. Os municípios passaram a dispor de instrumentos de apoio para decisões sobre o arvoredo urbano e para comunicação com o público sobre os valores ambientais das árvores urbanas.

Trabalho financiado pela Câmara Municipal de Lisboa (CML), Câmara Municipal de Cascais (CMC) e Câmara Municipal de Almada (CMA) ao abrigo de protocolos estabelecidos entre estas entidades e o Instituto Superior de Agronomia (ISA/ULisboa).

ID: 293

## Árvores em números: o património arbóreo da cidade de Lisboa

**Ana Raquel Cunha<sup>1,2,3,4</sup>, Ana Luisa Soares<sup>1,2,3</sup>, Susana Dias<sup>1,3</sup>, Inês Duarte<sup>1,3</sup>, Leónia Nunes<sup>1,3</sup>, Davide Gaião<sup>1,3</sup>, Miguel Brilhante<sup>1,4</sup>, Teresa Vasconcelos<sup>1</sup>, Paulo Forte<sup>1</sup>, Maria Manuel Romeiras<sup>1,4</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Jardim Botânico da Ajuda, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Calçada da Ajuda, 1300-011 Lisboa, Portugal.; <sup>3</sup>CEABN – Centro de Ecologia Aplicada Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.; <sup>4</sup>LEAF - Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; alsoares@isa.ulisboa.pt

A diversidade botânica - que o clima da cidade de Lisboa permite com a coexistência de diferentes espécies arbóreas autóctones e exóticas (oriundas dos mais diversos locais, desde o Norte da Europa até climas subtropicais) - para além do seu inestimável valor estético, favorece um habitat para a fauna, contribui para a biodiversidade, para a sustentabilidade e mitigação das alterações climáticas, desempenhando um papel crucial ao serviço dos ecossistemas urbanos. Os dados da diversidade arbórea da cidade de Lisboa empregues neste estudo, referentes aos jardins, parques e ruas de Lisboa, resultaram da ligação de dois projetos de investigação: o projeto "LX GARDENS - Jardins e Parques Históricos de Lisboa: estudo e inventário do património paisagístico", financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT); e o projeto "LX TREE - estudos especializados para a quantificação dos serviços de ecossistema que proporcionam as árvores de arruamento da cidade de Lisboa", no âmbito de um protocolo de cooperação entre o Centro de Ecologia Aplicada Prof Baeta Neves (CEABN-InBIO), do Instituto Superior de Agronomia (ISA/ULisboa) e o município de Lisboa (CML). No primeiro projeto, LX Gardens, foram inventariadas 27.610 árvores correspondentes a uma diversidade de 799 taxa referentes à composição de 64 jardins e parques públicos de Lisboa[1] e, no segundo projeto, LX Trees, quantificaram-se 109.879 exemplares de árvores de arruamento referentes a 469 taxa. No que se refere aos dados do LX Gardens, destacam-se oito espécies como mais abundantes, que são: *Celtis australis*, *Olea europaea*, *Cupressus sempervirens*, *Platanus × hispanica*, *Pinus pinea*, *Fraxinus angustifolia*, *Cercis siliquastrum* e *Ligustrum lucidum*. Por outro lado, em relação ao LX TREE, as oito espécies dominantes são: *Celtis australis*, *Jacaranda mimosifolia*, *Platanus × hispanica*, *Tilia* sp., *Fraxinus angustifolia*, *Tipuana tipu*, *Acer negundo* e *Melia azedarach*. Com base nos dados de ambos os projectos foi possível realizar análises da estrutura e composição do arvoredo, o que permitiu conhecer três séculos de plantações de árvores na cidade de Lisboa. Este conhecimento é importante para conhecer o passado, registar o presente e projetar o futuro do arvoredo urbano. Tendo em conta a permanente evolução e constante mudança em que vivemos e, atendendo também à incerteza causada pelas alterações climáticas e perda de biodiversidade, este estudo fornece diretrizes para o planeamento urbano e gestão do arvoredo. O inventário de todo o arvoredo de Lisboa constitui uma importante fonte de informação para um conhecimento aprofundado da adaptação da vegetação e uma ferramenta essencial para a gestão e manutenção dos espaços verdes urbanos, bem como da monitorização da biodiversidade e mitigação das alterações climáticas. No seu todo, este estudo contribui para o futuro de cidade alicerçado na sustentabilidade e resiliência, com mais conforto à população.

[1] Vasconcelos, T., Cunha, A.R., Forte, P. & Soares, A. L. (Eds.) (2017). *Levantamento arbóreo dos jardins e parques históricos de Lisboa*. Lisboa: ISAPress.

1. Fundação para a Ciência e a Tecnologia: 1.1. Projecto (FCT PTDC/EAT-EAT/110826/2009); 1.2. Bolsas de Doutoramento (Ref. 2020/04824/BD; Ref. UI/BD/151188/20201); 2. Câmara Municipal de Lisboa.

**ID: 249**

### **Avaliação fitossanitária e do risco das árvores da Quinta Magnólia, Funchal**

**Natália Nunes<sup>1</sup>, Humberto Costa Machado<sup>2</sup>, Miguel Costa<sup>3</sup>, Sandra Talhadas<sup>4</sup>, Luís Miguel Martins<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>IFCN, R. João de Deus 12e, 9050-027; <sup>2</sup>Tree Plus Lda, Spin-off UTAD, Vila Real; <sup>3</sup>Natureza Verde, VN Famalicão; <sup>4</sup>PATRIRAM, Titularidade e Gestão de Património Público Regional, S.A., R. 31 de Janeiro N.º 79 – 9050-401 Funchal – Madeira; <sup>5</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; CITAB - Centre for Research and Tech. of Agro-Envir. and Biol. Sciences; lmartins@utad.pt

Em contexto *stricto sensu*, podemos considerar que a Floresta, numa perspetiva "Citadina" imprime à "árvore", uma importância que extravasa a função de embelezar a paisagem urbana. Acresce que, devido ao natural crescimento e às mudanças que vão ocorrendo, as ações orientadas para o inventário e monitorização dos exemplares arbóreos são consideradas essenciais. Particular relevância adquire o diagnóstico fitossanitário, preferencialmente periódico e em função das características específicas dos exemplares ou dos locais onde se localizam, é determinante para a produção das necessárias recomendações ou intervenções em tempo útil, bem como, para a mitigação de situações que possam colocar em risco pessoas e bens, não só em áreas de uso público mas também do domínio privado. O diagnóstico fitossanitário está, indubitavelmente relacionada com o estudo da biomecânica. De facto, a árvore estando modelada para resistir a condições adversas e a intempéries, quando em boas condições tem um dos papéis mais relevantes de toda uma infraestrutura urbana ao serviço do cidadão, não podendo apenas ser vista numa relação unívoca mas, pelo contrário, biunívoca de "dar e receber". Contudo, a sua dádiva pode sofrer reveses por razões de natureza fisiológica, por agentes bióticos ou abióticos que afetam a fitossanidade ou segurança. Ciente da necessidade de conhecer objetivamente a condição do arvoredo, foram desenvolvidos estudos sucessivos na Quinta Magnólia, sita em São Martinho, no concelho do Funchal. Da monitorização da condição fitossanitária e de segurança, verificou-se em 2019 que 27,2% das árvores de grande porte, num universo dos 95 exemplares, tinham uma condição boa a excelente. A identificação de um conjunto de fragilidades levou à execução de podas de diferente tipologia, tratamentos fitossanitários, redução da intensidade de regas e alguns abates, nos casos inviáveis de recuperação. Decorridas as intervenções, foi realizada a monitorização da condição da vegetação em 2021 e 2022. Na última avaliação veio a registar-se uma melhoria significativa na condição do arvoredo, pois 77,6% dos exemplares observados apresentavam uma condição boa a excelente, para um universo global de 138 indivíduos. Desta feita, as novas intervenções entretanto sugeridas, são menos intensas que as indicadas no primeiro levantamento. As propostas privilegiam ações específicas para cada exemplar em detrimento de intervenções generalistas para o "povoamento". Os estudos permitiram demonstrar que se poupam recursos ao erário público e melhoram-se a condição global ou de segurança para os visitantes ou infraestruturas do parque. As avaliações na Quinta Magnólia permitiram perceber a sua inquestionável importância e valor paisagístico, que se caracteriza pela profusa variedade vegetal. Os diagnósticos determinaram a necessidade de adoção de uma estratégia sólida e robusta, assente no registo periódico e padronizado de um conjunto de variáveis relativas à condição fitossanitária e de segurança do arvoredo, de modo a perceber a eficácia das ações implementadas.

Agradecemos à PATRIRAM por todo o apoio concedido a este estudo.



**ID: 259**

## **Enquadramento legal na gestão do arvoredo urbano na Madeira**

**Duarte Olim**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM, Portugal; duarte.encarnacao@madeira.gov.pt

A condição de insularidade, associada à necessidade de preservação de valores próprios desta condição, como os geológicos, os hidrológicos, os climáticos e os florísticos, obrigaram a Região Autónoma da Madeira a criar legislação própria para garantir a defesa e preservação dos seus ecossistemas florestais, tendo em conta a sua elevada vulnerabilidade às diversas ameaças à sua preservação. Por inerência, o Decreto Legislativo Regional N.º 35/2008/M, de 14 de agosto, que veio estabelecer o regime de proteção dos recursos naturais e florestais, tem sido o instrumento legal que tem sustido o ímpeto de abater árvores em contexto urbano, quer por entidades públicas, quer por privados. Sumariamente, irá ser feita uma exposição sobre as disposições que são utilizadas para regular a gestão do arvoredo urbano. Também serão indicadas diversas fragilidades deste diploma, bem como inconsistências, para que este instrumento seja, per si, regulador da gestão do arvoredo urbano, e capaz de sustentar práticas lesivas que, amiúde, destroem este património arbóreo. Enquanto isso, a Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto, por determinações diversas, sobretudo de âmbito jurídico, sugerem que deve sofrer uma adaptação à Região, para não criar conflitos com o Decreto Legislativo Regional acima mencionado e que também deverá promover a elaboração de um Regulamento Municipal de Gestão do Arvoredo em Meio Urbano por município. Nesta comunicação, serão apresentadas razões que fundamentam a necessidade imperiosa de se criar um instrumento jurídico com uma vocação mais urbana, alinhado com a Lei n.º 59/2021, salvaguardando aspetos do Decreto Legislativo Regional n.º 35/2008/M, de modo a que não ocorram incongruências e se clarifique o âmbito no qual irá presidir a esta temática, para criar no decisor do poder local, compromissos, para impedir que más práticas, obstem a que as árvores urbanas forneçam os serviços de ecossistema, cruciais para garantir à comunidade, benefícios intrínsecos à floresta urbana.

**ID: 280**

## **O Parque Ecológico do Funchal uma infra-estrutura verde peri-urbana da Cidade do Funchal**

**João Nunes, Carlos Nobrega, Olga Camacho**

Ecological Park of Funchal, Portugal; miguel.nunes@cm-funchal.pt

Os espaços verdes periurbanos desempenham um papel fundamental na conectividade ecológica com o meio urbano. A biodiversidade nas cidades está suscetível a impactos que condicionam a sua conservação. O Parque Ecológico do Funchal com área aproximada de 8 km<sup>2</sup> que corresponde a 11% do território do concelho, é uma infraestrutura verde peri-urbana, cuja gestão é da responsabilidade do Município do Funchal, que promove a preservação da fauna e da flora nativa. A sua origem remonta o ano de 1918, quando a autarquia adquiriu uma extensa área de terreno nas zonas montanhosas do concelho, conhecida por Montado do Barreiro com objetivo de aproveitar a riqueza hídrica ali existente, para abastecimento público de água à cidade do Funchal. Na última década o Parque Ecológico foi vítima de dois grandes incêndios florestais, que destruíram mais de 92% do coberto vegetal. Após estes eventos, uma das grandes apostas foi proteção e valorização da biodiversidade, através da reposição do coberto vegetal e controlo de espécies vegetais exóticas invasoras, com objetivo de garantir os serviços do ecossistema, fundamentais para uma resposta a eventuais perturbações ambientais e eventos climáticos extremos. A proximidade ao centro urbano, possibilita o contacto com uma paisagem e biodiversidade que contrastam com a urbana, proporcionando uma conciliação entre a conservação da natureza, a educação ambiental e as atividades de lazer. Atualmente é um dos locais privilegiados para a realização de atividades turístico desportivas, que permitem experiências com atrativos naturais, num ambiente de proximidade à cidade do Funchal. A conservação, a divulgação e ordenamento do Parque Ecológico do Funchal, são elementos chave para garantir a sustentabilidade da cidade, através da prevenção aos fogos florestais, diminuição da erosão e conseqüente mitigação dos efeitos de uma aluvião.

Município do Funchal

**ID: 206**

## **Árvores, memória e lugares: confluências (e conflitos) numa alameda urbana em Guimarães**

**Luís Miguel Martins<sup>1</sup>, Manuel Miranda Fernandes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences Portugal; <sup>2</sup>Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Faculdade de Letras da Universidade do Porto; [lmartins@utad.pt](mailto:lmartins@utad.pt)

A presença da árvore em espaços verdes urbanos, de usufruto público, constitui um fator de valorização estética, ecológica ou patrimonial. Sucede que a longevidade das árvores, nem sempre se coaduna com formas de transformação dos espaços urbanos de ciclo curto, que impõem à carreira do arvoredo um súbito término. O ritmo da transformação urbanística divide opiniões e fomenta polémicas, sendo poucos os casos em que é dada preferência à valorização das árvores, no pressuposto de que a sua presença causa algum desconforto na mobilidade ou "limpeza" de espaços verdes, ainda que os seus benefícios ambientais em meio urbano sejam sobejamente reconhecidos. Nesta comunicação abordamos o caso específico do Jardim da Alameda de São Dâmaso, em Guimarães, de génese Oitocentista, cuja localização no tecido urbano lhe confere um carácter de passeio público. Palco de várias transformações ao longo do tempo, nomeadamente a intervenção do jardineiro-paisagista português Jacinto de Matos, em 1932, o jardim viria a ser alvo, em 2011/2012, de uma remodelação profunda, que reconfigurou o seu desenho anterior, procurando aproximá-lo de um "bosque urbano", ainda que o interior de um dos seus talhões tenha sido aberto ao trânsito automóvel. Em 2021 procedeu-se a uma avaliação fitossanitária de um conjunto de 114 árvores deste jardim, com registo dendrológico, dendrométrico e de sanidade, tendo-se detetado diversas situações de risco elevado, assim como sintomas de declínio em vários exemplares arbóreos. As principais causas de debilidade relacionam-se com a impermeabilização do solo com pavimento inerte. O recurso a este tipo de soluções, apesar de relativamente frequente, tem vindo a ser demonstrado como fator relevante na diminuição da longevidade das árvores, por causar prejuízos irreversíveis no sistema radicular do arvoredo, ao limitar as trocas gasosas e a entrada de água e nutrientes. Neste tipo de espaços as ações posteriores de limitação do declínio são difíceis de implementar, pois, na verdade, implicam a retirada integral da superfície impermeável. Acresce que muitas vezes o horizonte orgânico do solo precisa ser repostado, quando havia sido completamente removido, para que após as obras a cota do terreno seja uniforme. Com base no diagnóstico, sem passar pela reconversão referida, as propostas incidem na mitigação do declínio de exemplares decrepitos, ou até o abate de algumas árvores em elevado risco de colapso. As podas são também determinantes para ajudar no equilíbrio do sistema radicular com a parte aérea. Todavia, obrigam à redução do volume das copas e, naturalmente, à diminuição do valor paisagístico, patrimonial ou dos benefícios da árvore para o cidadão em particular e ambiente em geral.

Agradecemos ao Município de Guimarães por todo o apoio concedido a este estudo.

**ID: 339**

## **Gestão do arvoredo na Câmara Municipal de Lisboa**

**Ana Júlia Francisco, Rui Simão**

Câmara Municipal de Lisboa, Direção Municipal do Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia, Departamento da Estrutura Verde, Divisão de Manutenção e Requalificação da Estrutura Verde, Avenida Dr. Francisco Luís Gomes, 1800-177 Lisboa, Portugal; ana.julia.francisco@cm-lisboa.pt

Em espaço urbano as árvores são uma infraestrutura verde estruturante das cidades. Os diversos serviços de ecossistema que prestam são fundamentais para o equilíbrio ecossistémico e qualidade ambiental das áreas urbanas, conduzindo a uma promoção do aumento da qualidade de vida dos cidadãos. A sua gestão e manutenção, a nível das autarquias, sofre a influência de vários parâmetros de difícil coordenação e gestão, sobretudo o arvoredo ao longo das vias, designado por arvoredo de alinhamento. Dos constrangimentos mais comuns, e de resolução prioritária, destacam-se, a falta de inventário/cadastro do arvoredo, de uma plataforma de gestão que permita tratamento individual das árvores, o vazio regulamentar, a carência de pessoal especializado em arboricultura urbana, a dispersão de competências pelas diversas autarquias (câmara municipal e juntas de freguesia), e a articulação entre os vários serviços municipais intervenientes no espaço público. Pelo exposto, a Câmara Municipal de Lisboa tem vindo a implementar procedimentos para melhorar os vários instrumentos de gestão, aprovando um regulamento para o arvoredo da cidade e diversos procedimentos internos que disciplinem as ações dos vários interlocutores internos e externos, sempre estejam em presença de árvores, colmatando falhas no cadastro e no inventário do arvoredo de alinhamento, fomentando a formação e a sensibilização das juntas de freguesia para a gestão do arvoredo urbano e, implementando um programa de gestão de arvoredo. Estas medidas, algumas já realizadas, outras em desenvolvimento, fazem parte de um esforço global de encarar a gestão do arvoredo de alinhamento como a gestão de uma infraestrutura verde, estruturada e saudável, indissociável de si própria, integrada na rede de corredores verdes estruturantes, para promoção da biodiversidade, da amenização climática, retenção e controle de poluentes, minimização de pragas e doenças.

## S4: Simpósio 4: O Regime Jurídico de Gestão do Arvoredo Urbano (Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto) – Contexto e aplicabilidade

Terça-feira, 11.10.2022: 14:00 - 15:30 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas

Moderação: Ana Paula Ramos, Dina Santos

ID: 229

### Arvoredo Urbano - Guia de Boas Práticas como instrumento orientador para o seu planeamento e gestão

**Ana Paula Ramos<sup>1,2</sup>, António João Herdeiro<sup>3</sup>, Graça Rato<sup>3</sup>, Dina Ribeiro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>LPVVA - Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia, U. de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food - Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>ICNF, IP - Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., Av. da República, 16-16B 1069-040 Lisboa; pramos@isa.ulisboa.pt

Elementos integrantes da infraestrutura verde urbana, as árvores providenciam múltiplos serviços de ecossistema, com implicações diretas e indiretas na qualidade de vida das populações. Devem por isso ser ativamente geridas e protegidas através da adoção de boas práticas que promovam o seu desenvolvimento, maximizem os benefícios associados à sua presença e minimizem os riscos, os desserviços e os custos de manutenção. A crescente consciência ambiental dos cidadãos sobre o valor dos espaços verdes urbanos e da árvore desencadeou em 2020 uma petição pública para a criação de um quadro normativo para a gestão do arvoredo urbano, que culminou na aprovação da Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto, que estabelece o regime jurídico de gestão do arvoredo urbano, aplicável às árvores integrantes do domínio público e privado dos municípios e ao património arbóreo pertencente ao Estado, inseridos na malha urbana. Esta lei caracteriza e regula as operações de poda, os transplantes e os critérios aplicáveis ao abate e à seleção de espécies a plantar, e prevê, para além de um guia de boas práticas, instrumentos de gestão do arvoredo urbano – o regulamento municipal de gestão e o inventário do arvoredo urbano. As entidades gestoras de arvoredo urbano (municipal e do Estado) devem garantir a não regressividade do coberto arbóreo e os serviços de ecossistema, envolver a população na gestão das árvores e recorrer a profissionais devidamente qualificados para a gestão do arvoredo. Apesar do enorme avanço que a Lei representa, há situações ambíguas constantes no seu articulado, que importará discutir e clarificar. Desde logo por não ficar claro se em situações envolvendo operações urbanísticas decorre alguma obrigação em relação ao arvoredo em propriedade privada. Não obstante a bondade do subjacente aos termos do artº 17.º da supracitada Lei, também a impossibilidade de garantir o sucesso do transplante de exemplares adultos de algumas espécies e a ausência de áreas equivalentes com características edafoclimáticas semelhantes para a plantação de novos exemplares, não acautelando a não regressividade do coberto arbóreo, podem constituir um entrave à implementação das medidas compensatórias previstas. A necessidade da valoração de árvores abatidas ou danificadas e a exigência de repor "arvoredo que garanta a duplicação do nível de sequestro de CO<sub>2</sub>", podem revelar-se questionáveis conquanto, por exemplo, o sequestro de carbono depende das espécies em causa e do estágio de desenvolvimento dos exemplares, entre outros fatores, sendo indispensável para o seu cálculo o recurso a equações alométricas, inexistentes para muitas das espécies usadas em meio urbano. Uma lei sobre gestão de árvores em meio urbano faz todo o sentido se se tiver uma estrutura clara e simples e puder ser implementada de forma não burocrática, profissional e eficiente. Para que a aplicação da Lei seja bem-sucedida e o Guia de Boas Práticas seja uma referência é preciso que as entidades envolvidas, nomeadamente as autarquias, tomem medidas imediatas no que toca à elaboração e aprovação dos regulamentos de gestão e à elaboração do inventário do arvoredo urbano e ainda à existência de quadros técnicos formação com formação adequada. Resta ao Governo criar as bases para o desenvolvimento e reconhecimento da profissão de arborista e a definição e homologação, pelo Sistema Nacional de Qualificações, do percurso formativo completo que confira aquela credenciação. Que passos já foram dados? *Quo vadis?*

Trabalho financiado pelos projetos FCT/UIDB/04129/2020 e FCT/UIBP/04129/2020 (LEAF), e pelo Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia

**ID: 208**

## **Diagnóstico e estimativa do risco em floresta urbana. O caso de estudo na área metropolitana do Porto**

**Luís Miguel Martins<sup>1</sup>, Joana Catarina Silva<sup>2</sup>, Filipi Magrini<sup>2</sup>, João Gama Amaral<sup>2</sup>, Inês Costa<sup>2</sup>, Luís Cosme Martins<sup>2</sup>, Camila Linhares<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences; <sup>2</sup>Tree Plus, Lda. Spin-Off UTAD; <sup>3</sup>University of Coimbra (UC) - Institute of Interdisciplinary Research.; lmartins@utad.pt

A Floresta Urbana, que compreende toda a infraestrutura verde urbana (parques, praças, plantas em alinhamento, jardins públicos, espaços verdes privados, etc.), deve obedecer a especiais cuidados no seu planeamento e manutenção, pois a sua relevância extravasa o contexto económico, paisagístico ou ecológico, sendo essencial nos aspetos sociais e da saúde do cidadão. Pese embora as suas múltiplas funções, devem ser garantidas a segurança de pessoas e bens, tal como relativo a qualquer outra infraestrutura urbana. É assim fundamental a monitorização da condição fitossanitária e de segurança, envolvendo a identificação do grau de risco, sobretudo do estrato arbóreo. A perceção psicológica pela população do perigo atribuído a árvores de grande porte é um fator determinante, que muitas vezes está associado à perda de exemplares ou a intervenções que contribuem para a depreciação do seu valor, designadamente através de podas severas. No entanto, apesar do perigo potencial, árvores de grande porte podem apresentar um baixo risco. Este está geralmente associado a eventuais fraturas de ramos, pernadas ou mesmo basculamento pelo colo. Só a análise cuidada permite avaliar a perigosidade e assim preconizar intervenções devidamente fundamentadas. Sendo um fator probabilístico, o risco é sempre difícil de estimar. Por essa razão, devem ser usadas um leque de variáveis que contribuam para diminuir a subjetividade e um algoritmo de cálculo que possa ser replicado. No presente estudo foi analisado um universo arbóreo de 2.202 exemplares, ao longo das bermas ou corredor central da Estrada Nacional nº 12 (EN12) e respetivos nós de acesso. Este troço com cerca de 16 km, também conhecido por "Estrada da Circunvalação" delimita os concelhos do Porto, Matosinhos, Maia e Gondomar. A EN12 constitui-se como uma importante infraestrutura verde na Área Metropolitana do Porto, pois muitos dos exemplares, sobretudo os plátanos (*Platanus x hispanica*), têm grande porte. Na quantificação da probabilidade, i.e., do risco (*Tree Risk*®), numa escala de 0-1, considerou-se: a Altura da árvore (25%, escala 0-40 m); o Alvo provável em caso de fratura (20%, escala 1-5); a Fitossanidade (25%, escala 0-20, ponderando os fatores abióticos, sintomas e sinais); a Probabilidade de fratura (30%; escala 0-1). Do algoritmo probabilístico resultou uma Matriz de Risco [Baixo <0,30; Moderado (0,30-0,54); Elevado (0,55-0,70); Extremo (>0,70)], onde a posição relativa dos exemplares está também relacionada com a sua altura e, em certa medida, com o seu valor e benefícios associados. Na análise das 2.202 árvores da EN12, verificou-se que 450 (20%) tinham uma altura superior a 20 m. No respeitante ao *Tree Risk*®, verificou-se que os exemplares, sobretudo as de menor porte, têm um risco baixo (283, 12,9%), a maioria risco moderado (1.872, 85,0%), 46 com risco elevado (2,1%) e um carvalho (*Quercus palustris*) com Risco Extremo. O algoritmo de cálculo do *Tree Risk*® permitiu ordenar a prioridade das intervenções (Baixa, Moderada, Alta). As podas, tratamentos fitossanitários, intervenções cirúrgicas ou mesmo abates foram recomendados, tendo por base a diminuição do risco do universo arbóreo na EN12. A metodologia de diagnóstico e cálculo do *Tree Risk*® permite ser replicada em outros estudos, traduzindo-se na menor subjetividade e menor variação entre avaliadores.

Agradecemos às Infraestruturas de Portugal IP por todo o apoio concedido para este estudo.

**ID: 179**

## **ISA Campus Tree Management Plan – a draft proposal for a strategic tree management support system**

**Michele Petrillo<sup>1</sup>, Filipa Maia<sup>2</sup>, Pedro Arsénio<sup>3</sup>, Ana Paula Ramos<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>LPVVA - Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food—Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; michele.petrillo1@gmail.com

The Campus at the Instituto Superior de Agronomia is a vibrant and bustling community used by students, staff and visitors. Trees, as integral components of the campus landscape, play a crucial role in the environment, contributing to the citizens' quality of life with multiple aesthetical, social and economic benefits. With 100 ha, the Campus is classified as a botanical park since 1956, and is registered as such in both Botanic Gardens Conservation International and the Ibero-Macaronesian Association of Botanical Gardens. Within the botanical park, trees must be actively managed and protected through the adoption of good practices that promote their development and maximize associated benefits while minimizing risks and maintenance costs. In this context, the recently published Law 59/2021 of August 18th, outlines the legal regime for public urban tree management in Portugal. Public entities, and particularly municipalities, are required to present a Municipal Tree Ordinance within one year from the publication date of the law (arts. 7 and 8). Furthermore, according to this new diploma, entities managing green spaces within the municipal framework are responsible for assessing their tree resources through a tree inventory (arts. 7 and 11) and for developing a monitoring scheme to supervise the risks related to tree failure (art. 20). The objective of this project was to conduct a partial tree inventory on a representative sample (259 trees) of the total tree population of the Campus of ISA at the Tapada da Ajuda (Lisboa). The basic tree inventory was integrated with a visual tree assessment process to supply the ISA relevant information for the development of a successful Campus Tree Management Plan. The open-source GIS desktop application QGIS, version 3.16 Hannover, was used to define the initial database structure, while the application QField, version 1.9.0 Taivaskero, was employed for georeferenced field data collection. Data updating, through the QFieldSync plugin, allowed an interactive map to be automatically created in QGIS. The survey parameters included taxonomic identification, class diameter, phytosanitary status, structural defects and biomechanical stability, following the visual tree assessment method (VTA). Moreover, a risk rating together with possible intervention measures was assigned to each specimen, following the manual "ISA's Best Management Practices: Tree Risk Assessment" of the International Society of Arboriculture. The trees rated with moderate to extreme risk during the basic VTA (VTA level 1) were further assessed (VTA level 2 or level 3). In such cases, a Resistograph IML®PD-500 and a Tomograph ARBOTOM®RINNTECH were used in order to evaluate the extent of structural defects and related likelihood of failure. Additionally, trees of special interest were studied through in-depth phytosanitary inspections, morphophysiological and biomechanical stability assessments. The Tree Inventory database developed with the open-source program QGIS proved to be effective and, together with the integration of the inventory and the tree risk assessment process, served as an efficient approach to kickstart the formulation of a tree management program. Moreover, the extensive analysis carried out on the trees of special interest provides new insights into the field of arboriculture. The data gathered for Tapada de Ajuda suggests establishing a long-term tree care program as part of the overall Campus Tree Management Plan.

This research was funded by projects FCT/UIDB/04129/2020 and FCT/UIDP/04129/2020 (LEAF), and by Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia.

**ID: 128**

## **Arvoredo de interesse público – monumentos vivos de Portugal**

**Rui Victorino Machado Queirós**

ICNF-Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Portugal; rvqueiros@sapo.pt

Portugal, em virtude do clima ameno e da sua história que levou à descoberta de novas rotas marítimas e de espécies de fauna e da flora até então desconhecidas, tem um notável património arbóreo que conta com algumas centenas de espécies provenientes das mais diversas origens geográficas e exemplares de porte excecional e grande longevidade que constituem verdadeiros monumentos vivos. Consciente do seu extraordinário valor natural, histórico, cultural, paisagístico e sentimental e da necessidade de assegurar a sua proteção e conservação para as gerações vindouras, o nosso país tem uma das legislações de arvoredo de interesse público mais antigas da Europa. Em 23 de julho de 1914, pelo Decreto N.º 682, foi publicado o Regulamento de Proteção das Árvores Nacionais que obrigava ao seu arrolamento e catalogação, do que foi incumbida a Associação Protetora da Árvore. Em 15 de fevereiro de 1938 foi publicado o Decreto-Lei n.º 28 468 que, no parágrafo único do Artigo 1.º, estabeleceu a proteção das árvores que pelo porte, desenho, idade ou raridade fossem classificadas de interesse público servindo, durante 64 anos, de base legal à classificação do nosso arvoredo notável, equiparando-o a monumentos nacionais. Em 5 de setembro de 2012 foi publicada a Lei n.º 53/2012 que aprovou o regime jurídico da classificação de arvoredo de interesse público (AIP) e revogou o Decreto-Lei n.º 28 468, de 15 de fevereiro de 1938, regulamentada pela Portaria n.º 124/2014, de 24 de junho, que definiu os critérios de classificação e de desclassificação, a tramitação dos respetivos procedimentos e o modelo de funcionamento do Registo Nacional do Arvoredo de Interesse Público (RNAIP). Com esta nova legislação ficaram perfeitamente definidas as categorias de arvoredo passível de classificação bem como os critérios gerais e especiais para classificação de exemplares isolados e de conjuntos arbóreos. O AIP beneficia duma zona geral de proteção de 50 m de raio estando as intervenções para sua beneficiação e dentro desta área sujeitas à emissão de parecer ou autorização prévios do ICNF, I.P. Desde 1938 deram entrada 1626 pedidos de classificação de AIP havendo, neste momento, 548 arvoredos classificados, 232 desclassificados, 339 indeferidos e extintos e 507 para apreciação. Existe arvoredo classificado em quase todos os municípios do país sendo o de Lisboa, com 65, o que tem maior número de classificações. A classificação do AIP pode ser proposta pelos proprietários, autarquias, organizações de produtores ou entidades gestoras de espaços florestais, organizações não-governamentais de ambiente e por cidadãos ou movimentos de cidadãos. Os requerimentos de classificação, sobretudo de autarquias, cidadãos e suas associações, têm vindo a aumentar, quer como reconhecimento do seu património arbóreo, quer para assegurar a proteção de árvores que sentem como ameaçadas. A Lei n.º 53/2012, de 5 de setembro, no n.º 12 do Artigo 3.º, criou a possibilidade da classificação de arvoredo de interesse municipal, considerando-se que, à semelhança do regime de classificação do património imóvel, a classificação do AIP é de nível nacional e aplicável a exemplares isolados ou conjuntos arbóreos de exceção e a de interesse municipal ao arvoredo notável a nível local ou regional, pelo que o ICNF, I.P. tem vindo a incentivar o requerimento de classificações aos municípios e a reforçar os níveis de exigência para as classificações nacionais.

ICNF-Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas



**ID: 185**

## **Gestão do Arvoredo Urbano na Região Autónoma da Madeira**

**Natália Nunes**

IFCN, Portugal; natalia.nunes@madeira.gov.pt

No cumprimento dos normativos legais existentes na Região Autónoma da Madeira (RAM) a gestão do arvoredo urbano está orientada para as ações de apoio técnico prestadas a entidades públicas e privadas, alicerçada no Programa Estratégico de Fitossanidade Florestal da RAM, destacando-se a avaliação da condição fitossanitária das árvores, na qual se integram igualmente os vários espaços verdes inseridos em áreas sob gestão do IFCN, IP-RAM e bem assim de outras entidades públicas. Nesta área, tanto em floresta como num contexto iminentemente Urbano, o inventário e avaliação fitossanitária são consideradas peças essenciais para o conhecimento da condição das árvores e para a determinação de quais as eventuais e mais adequadas intervenções a realizar. Estes estudos são, normalmente, demorados por exigirem análises muito específicas e cuidadas nos levantamentos de campo, a que não são ainda descuráveis os acréscimos de tempo relacionados com o registo dos dados em gabinete, redundando, por isso e não raras vezes, em estudos que se tornam demasiado lentos, e que não se compadecem com as urgências por vezes impostas pelas situações de risco, buscando cada vez mais uma postura mais proactiva, uma abordagem devidamente padronizada e assente em critérios de análise previamente estabelecidos e harmonizados que contribuam para uma tomada de decisão mais expedita. Com a presente comunicação pretende-se dar nota de todo este caminho evolutivo, seus intervenientes, estratégias adotadas e perspetivas futuras.

## S5: Simpósio 5: Floresta e neutralidade carbónica em Portugal

Terça-feira, 11.10.2022: 15:30 - 17:00 · Sala 2 Colégio dos Jesuítas  
Moderação: João Carlos Azevedo, Jiesper Pedersen

ID: 138

### Biomass Predictions for *Quercus suber* in the West Mediterranean basin

**Catarina Jorge<sup>1</sup>, Margarida Tomé<sup>1</sup>, Ricardo Ruiz-Peinado<sup>2</sup>, Lobna Zribi<sup>3</sup>, Joana A. Paulo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal; <sup>2</sup>Spanish Institute for Agricultural and Food Research and Technology (INIA), Spanish National Research Council (CSIC), Ctra. A Coruña km 7.5, 28040, Madrid, Spain; <sup>3</sup>Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts, BP 10, Rue Hedi El Karray El Menzah IV. 2080 Ariana, Tunisia; catarina.tonelo.jorge@gmail.com

Forests are a significant part of the terrestrial carbon pool and store carbon either aboveground or belowground. Aboveground carbon resides in leaves and stems, while belowground carbon resides in soil and roots. The latter is highly difficult to account for since it has a large spatial variability, is more labor intensive and has costly sampling methods. There is, however, tremendous opportunity to improve carbon pool estimates in aboveground living biomass, because often times, tree data is already routinely collected for National Forest Inventories. In addition, aboveground living biomass reservoirs represent a sizeable portion which conducts carbon exchange with the atmosphere. As such, they must be accurately accounted for, despite a high risk of disturbances. Accurate estimates offer greater confidence in global change directives, in particular, forest policies. Statistical models remain the most accurate way to predict biomass, however, their development depends on the existence of suitable data sets. The estimates will inherit the properties of the original dataset, which is to say that it is important to consider dataset size, range of values and environmental conditions in model conception and application. At the regional level, one of the main issues with tree biomass estimates is that each country uses both distinct models and compartments. Consequently, there is large uncertainty when comparing model results among countries, which makes it difficult for joint efforts in regards to global change. The main objective of this work was to join several biomass datasets of cork oak (*Quercus suber* L.) and develop more robust statistical models that can be used in the National Forest Inventories of countries where the species exists. We have gathered an extensive dataset by combining trees from Portugal, Spain and Tunisia to develop a system of equations to offer total aboveground tree biomass estimates by compartment as a function of diameter at the base. The system was designed to maintain the property of additivity between compartments and total biomass by using seemingly unrelated regressions. In an effort to consider the previously described properties of the dataset, we have added biomass data from nurseries and felled young plantations, albeit only from Portugal. This way, we were able to develop a model that offers biomass estimates at all ages of cork oak. The final model includes a system of three equations, one for each compartment – total aboveground biomass, leaf biomass and stem biomass. The usage of a single biomass model for the Mediterranean basin has the potential to provide harmonious estimates to policy makers, which is valuable for future development and allows us to assure that forest provisions are maintained.

Agradecimento à FCT pelo financiamento através da bolsa UI/BD/150757/2020.

ID: 210

## A importância relativa da composição florestal no sequestro e tempo de vida médio do carbono fixado

**Luís Queirós<sup>1</sup>, Joaquim Silva<sup>1,2</sup>, Helena Freitas<sup>1</sup>, João Honrado<sup>3</sup>, Aline Oliveira<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; <sup>2</sup>Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra; <sup>3</sup>CIBIO-InBIO, Universidade do Porto; queiros.luis@gmail.com

Tradicionalmente o valor obtido da floresta era contabilizado apenas relativamente à exploração da biomassa, frutos ou qualquer produto com um valor de mercado, não considerando o valor económico total da floresta para a sociedade. O desenvolvimento do conceito de serviços dos ecossistemas, permitiu estabelecer diretrizes sobre como avaliar e contabilizar o seu valor económico indireto. Nesta perspetiva, a floresta já não pode ser reduzida ao seu valor tradicional caracterizado, principalmente, por serviços de aprovisionamento, sem valorizar os serviços reguladores e culturais. Devido às alterações climáticas de origem antropogénica, derivadas da emissão de gases de efeito de estufa, a floresta passou a ser valorizada também com um reservatório de carbono. Nesta perspetiva, avaliamos as principais espécies florestais presentes na comunidade intermunicipal da região de Coimbra (CIM), comparando as espécies nativas, exóticas e invasoras na sua capacidade de servir como reservatório de carbono. Para quantificar as reservas de carbono, recorreremos ao Inventário Florestal Nacional (IFN6), à Carta de Ocupação do Uso do Solo de 2015 e à base de dados europeia sobre ocupação e uso do solo (LUCAS), utilizando um sistema de informação geográfica (SIG) e o modelo de armazenamento e sequestro do carbono do *Integrated Valuation of Ecosystems Services and Tradeoffs* (InVEST) para produzir um mapa do reservatório de carbono nas florestas da região. Em média, carbono armazenado na região é mais elevado nas florestas de pinheiro manso com cerca de 50 Mg/ha, enquanto o pinheiro-bravo, outras resinosas e folhosas e espécies invasoras (do género acácia) apresentam valores mais próximos de 35 Mg/ha. Num terceiro patamar, aparecem as florestas de castanheiros e outros carvalhos com cerca de 30 Mg/ha e as florestas de Eucalipto e Sobreiro próximo dos 20 Mg/ha. Embora esses valores já sejam capazes de indicar o de sequestro de carbono de cada tipo de floresta, vamos acrescentar carbono retido no solo e na matéria vegetal morta. Como o armazenamento de carbono na biomassa das espécies florestais depende da produtividade primária líquida (PPL), estamos a utilizar o produto MODIS disponibilizado pela plataforma *EARTHDATA* para calcular a produção primária líquida anual das principais espécies florestais na área de estudo. O período em que o carbono está armazenado na floresta, não é limitado ao uso e ocupação do solo, mas também no produto final obtido através da exploração das diversas espécies florestais. Deste modo pretendemos incluir o tempo de vida médio em que o carbono está fixado nos seus produtos (a curto, médio e longo prazo) antes de ser eventualmente libertado para a atmosfera. Esta avaliação será incluída na comparação de reservatório de carbono entre os diversos tipos de floresta para o mesmo período temporal. Nas últimas décadas, a floresta da região centro sofreu profundas alterações com o aumento da frequência de fogos florestais, estabelecimento de plantas invasoras e expansão das plantações de eucalipto, com a consequente redução da floresta de espécies nativas. O aparecimento de mercados de carbono e o progressivo aumento do valor do custo social do carbono, permite valorizar a floresta como reservatório de carbono. Este trabalho pretende servir de base para avaliar os *tradeoffs* da restauração de floresta nativa de folhosas (sem uso exploratório) na região com o objetivo de servir de reservatório de carbono.

FCT

**ID: 311**

### **Addressing carbon storage in forested landscapes' management planning - an optimization approach and application in Northwest Portugal**

**Susete Marques<sup>1</sup>, Ana Raquel Rodrigues<sup>1</sup>, Brigitte Botequim<sup>2</sup>, Joana Amaral Paulo<sup>1</sup>, Jose Borges<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Portugal; <sup>2</sup>ForestWISE, Collaborative Laboratory for Integrated Forest & Fire Management, Quinta de Prados, Campus da UTAD, 5001-801 Vila Real Portugal; smarques@isa.ulisboa.pt

Climate changes are driving worldwide efforts to mitigate and reverse the increasing anthropogenic emissions of greenhouse gases. Forests can uptake considerable amounts of carbon from the atmosphere, but management decisions and resultant silvicultural practices can largely influence these ecosystems' carbon balance. This research presents an approach to help land managers cope with the need to ensure the provision of forest products and services while contributing to mitigate climate change by carbon sequestration. The emphasis is on combining a landscape-level resource capability model with a mathematical programming (LP) optimization method to model and solve a land management problem involving timber production, carbon sequestration and resistance to wildfire targets. Results of an application on a forested landscape in Northwest Portugal show that this approach may contribute to analyze and discuss synergies and trade-offs between these targets. They revealed important trade-offs between carbon sequestration and, both, timber production and fire resistance.

This research was funded by national funds through the FCT—Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. in the scope of Norma Transitória—DL57/2016/CP1382/CT15. This research has also received funding from the project MODFIRE—A multiple criteria approach.

ID: 130

## Sequestro de carbono em pinhais ardidos – do campo à deteção remota

**Bruna R.F. Oliveira<sup>1</sup>, Luísa M. G. Pereira<sup>2</sup>, Thomas Foken<sup>3</sup>, J. Jacob Keizer<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Center for Environmental and Marine Studies (CESAM), Department of Environment and Planning, University of Aveiro, Aveiro, Portugal; <sup>2</sup>Águeda School of Technology and Management, University of Aveiro, Aveiro, Portugal;

<sup>3</sup>Bayreuth Center of Ecology and Environmental Research (BayCEER), University of Bayreuth, Bayreuth, Germany; bruna.oliveira@ua.pt

As florestas são fundamentais para a nossa existência, dando-nos desde o ar que respiramos, à água que bebemos. As alterações climáticas e o aumento da área florestada com espécies altamente inflamáveis vêm exacerbar a tendência de aumento da dimensão, severidade e recorrência dos incêndios florestais, representando uma ameaça à população e biodiversidade. Na última década tornou-se incontestável a necessidade de adaptação dos ecossistemas florestais, numa perspetiva integrada de gestão de risco e planeamento florestal, para tornar sustentável a coexistência com os incêndios florestais. O sequestro de carbono é uma das funções do ecossistema bastante afetadas pelos incêndios, tanto diretamente durante a combustão, como indiretamente devido às alterações nas propriedades do solo, nos padrões de evapotranspiração e à degradação e decomposição de raízes e resíduos da queima. Estudos feitos nos EUA mostram que florestas ardidas podem só recuperar a sua função de sumidouro de carbono 10 anos após incêndio. O conhecimento científico sobre fluxos de carbono e evapotranspiração é baseado num pequeno conjunto de dados de observações locais, combinando medições biométricas, medições de fluxos de ecossistema e solo e/ou deteção remota. Apesar de cada conjunto de dados fornecer informação importante e abundante, esta informação é parcial, limitada no espaço, no tempo e a certos tipos de ecossistemas, consequência dos elevados custos (instrumentos e mão-de-obra), risco e frequente inacessibilidade das áreas. Quando se trata de ecossistemas perturbados, seja por incêndios florestais, stress hídrico, pragas, ou outros, a informação é ainda mais escassa e isso tem implicações para a nossa capacidade de prever e modelar respostas. Uma forma de prever os fluxos de florestas afetadas por perturbações é através de modelação baseada em dados de índices de vegetação adquiridos por veículo aéreo não tripulado (VANT; *vulgo* drone) e por satélite. Os modelos biosfera-atmosfera sintetizam o conhecimento existente sobre a função dos ecossistemas como sumidouros de carbono e permitem testar hipóteses e cenários como, por exemplo, a resposta de ecossistemas perante novos padrões anuais de precipitação e temperatura causados pelas alterações climáticas, sendo fator chave no desenvolvimento de políticas regionais e globais por forma a atingir as metas de sequestro de carbono e travar as alterações climáticas. Contudo, os modelos não foram desenvolvidos para incorporar fluxos de áreas perturbadas e em recuperação, sendo esse o foco da nossa investigação. Para tal, combinamos medições biométricas, fluxos turbulentos de ecossistema e solo e deteção remota (VANT multiespectral e satélite) para desenvolver modelos que, a baixo custo, permitam determinar áreas que necessitam de intervenção urgente por forma a manter/restaurar a sua função como sumidouro de carbono. Os resultados da investigação em curso numa área de pinhal ardido em 2017, sem qualquer intervenção pós-fogo, mostram que o ecossistema recuperou como sumidouro de carbono em menos de um ano após o incêndio, estando a produção primária relacionada sobretudo com a regeneração espontânea dos arbustos. Os resultados confirmam o elevado potencial de regeneração dos ecossistemas mediterrânicos e a sua elevada adaptação ao fogo, sendo o conjunto de dados pioneiro a nível mundial e por isso de maior relevância para o desenvolvimento de modelos de previsão de fluxos com o tempo-pós-incêndio.

This work was supported by the projects ModelEco (PTDC/ASP-SIL/3504/2020), funded by national funds (OE) through FCT/MCTES, and FIRE-C-BUDs (PTDC/AGR-FOR/4143/2014 - POCI-01-0145-FEDER-016780), funded by the FCT/MEC with co-funding by the FEDER, within

**ID: 245**

### **The updated Portuguese net-zero, GDP, energy, and forest scenarios**

**Jiesper Pedersen<sup>1,2</sup>, Luis Dias<sup>1</sup>, João C. Azevedo<sup>3</sup>, António A. Antunes<sup>4</sup>, Bernardino Adão<sup>4</sup>, Gabriela G. Castro<sup>4</sup>, Nuno Lourenço<sup>4</sup>, Kasper Kok<sup>5</sup>, Filipe Duarte Santos<sup>1</sup>, Pedro Soares<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Climate Change Impacts, Adaptation and Modelling (CCIAM), Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (cE3c), Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa (ICS-UL), Portugal; <sup>3</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; <sup>4</sup>Departamento de Estudos Económicos, Banco de Portugal, Portugal; <sup>5</sup>Wageningen Environmental Research, Países Baixos; <sup>6</sup>Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal; jazevedo@ipb.pt

Anthropogenic climate change and its challenges extend far into the distant future, making emission scenarios a backbone in future climate change analyses and policy planning. The international climate regime aims to limit global warming to well below 2°C, preferably 1.5 °C above preindustrial levels, via individual national targets. The Paris Agreement suggests carbon sequestration as a strategy to reduce net emissions and is essential to reach national and global GHG or carbon neutrality by 2050. This paper addresses the need to reassess national mitigation goals concerning carbon sequestration strategies in light of increasing climate impacts. The paper presents three Portuguese scenarios equivalent to the Shared Socioeconomic Pathways (SSPs), analyzing how future policy options can affect future emissions and climate goals. Similar to the global SSP storylines, the series includes a sustainable future with international cooperation, less intensive lifestyles, and additionally optimal forest policies stabilizing carbon sinks (Sustainable long-term policies; PT-SSP1), a middle-of-the-road scenario where policies improve slightly compared to the current policy approaches (middle-of-the-road, PT-SSP2), a future in which (EU) countries focus on national needs and solutions (rather than strategies based on cooperation, e.g., as during the Covid-19 pandemic) leading to a high-carbon intensive Europe, and where Portuguese forest policies develop with the same speed and ambition as in the past decade (Slow policy change - high-impact case; PT-SSP3). The PT-SSP3 differs from the global SSP3-7.0 by including a mitigation policy. The PT-SSP3 somehow reflects recent global trends towards resurrecting nationalities and national solutions during the Trump era, Covid-19 pandemic and the Ukraine-Russian war. The PT-SSP1 long-term policy scenario describes an optimal forest policy solution comprising a long-term perspective, leading to a stabilized Portuguese forest area, coping with increasing climate change impacts. PT-SSP1 reaches the Portuguese 2030 and 2050 emission reduction targets, however, not the GHG neutrality target, departing from the bio-sequestration assumptions of the low-carbon Portuguese Roteiro scenario.

ID: 227

## Vulnerabilidade de emissão de gases com efeito de estufa devido a incêndios em ecossistemas florestais: Quatro casos de estudo no espaço SUDOE

**Inês Duarte<sup>1</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>1</sup>, Victoria Lerma-Arce<sup>2</sup>, David Vinué<sup>2</sup>, Thomas Petillon<sup>3</sup>, Celia Yagüe-Hurtado<sup>4</sup>, Erika Santos<sup>5</sup>, Diego Arán<sup>6</sup>, Eduardo López-Senespleda<sup>7</sup>, Ricardo Ruiz-Peinado<sup>7</sup>, Eugenia Gimeno-García<sup>8</sup>, Vanda Acácio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" (CEABN- InBIO), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017, Portugal; <sup>2</sup>Universitat Politècnica de València, Institute of Information and Communication Technologies (ITACA), Valencia, Espanha; <sup>3</sup>Département Agro-Ecologie. Bordeaux Sciences Agro 1, Gradignan Cedex, France; <sup>4</sup>AMUFOR. Asociación de Municipios Forestales de la Comunitat Valenciana. Enguera, Valencia, Espanha; <sup>5</sup>Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Centre (LEAF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>6</sup>Inproyen Consulting, Santa Comba, A Coruña, Espanha; <sup>7</sup>Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid, Espanha; <sup>8</sup>Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), Universitat de València. Valencia, Espanha; inesduarte@isa.ulisboa.pt

Os incêndios florestais são uma das maiores fontes globais de emissão de Gases com Efeito de Estufa (GEE), os quais interferem na entrada de radiação solar, a qualidade do ar e o clima a escalas regionais e globais. Durante um processo de combustão completa, o O<sub>2</sub> está presente em quantidade suficiente e o CO<sub>2</sub> é um dos GEE que é mais libertado. Pelo contrário, num processo de combustão incompleta, a combustão é muito ineficiente e contribui para a emissão de outros gases como CO, metano e óxido nitroso em maiores quantidades. Este último processo pode ocorrer também devido a condições ambientais, severidade do incêndio, e humidade do combustível, entre outros fatores. Para o presente estudo, o stock de C armazenado na vegetação foi considerado como a principal fonte potencial de GEE a ser libertada devido a incêndios florestais. No âmbito do projeto SUDOE REMAS- Gestão de risco de emissão de gases com efeito de estufa em incêndios florestais (SOE3/P4/E0954), a vulnerabilidade às emissões de GEE por incêndios florestais foi mapeada em quatro áreas de estudo florestais no sul da Europa: Serra do Caldeirão (SC-Portugal), Chelva (CH-Espanha), Guadalajara (GJ- Espanha) e Landes de Gascogne (LG-França). Estas áreas, dominadas por diferentes ecossistemas florestais, apresentam diferentes vulnerabilidades ao fogo e às emissões de GEE. Definiu-se vulnerabilidade como as características do ecossistema florestal que o tornam suscetível a perder C (emissões) devido a incêndios florestais e foi quantificada espacialmente para cada área de estudo com base no produto de três componentes: i) Exposição - probabilidade de uma área para arder (%); ii) Sensibilidade - risco de perda instantânea de C em caso de incêndio (proporção entre 0 e 1); (iii) Resiliência - recuperação do sistema após o incêndio (meses). Para estimar as três componentes da vulnerabilidade utilizaram-se áreas ardidas, mapas de uso e ocupação do solo (COS) e imagens de satélite (Landsat). A exposição foi estimada para cada classe de COS como o produto da sua seletividade ao fogo pela frequência do fogo na área de estudo. A sensibilidade foi estimada com o índice NBR (Normalized Burn Ratio) antes e depois do incêndio para cada classe de COS. A resiliência foi estimada por comparação da diferença de NBR entre área ardida e a área não ardida circundante ao longo do tempo, até esta diferença ser nula. Posteriormente, os valores de biomassa (e C) em 2020 foram estimados com base nos dados dos inventários florestais recolhidos nas parcelas de campo e extrapolados para toda a área de estudo com recurso a machine learning e utilizando-se a correlação entre biomassa e o índice NBR. Por último, com o produto da vulnerabilidade pelo valor estimado de C obteve-se a perda de C por hectare por ano, para cada área de estudo. A exposição ao fogo variou entre 0,1% (LG) e 2,3% (SC), a sensibilidade entre 0,71% (GJ) e 0,89 (LG), e a resiliência entre os 33 meses (SC) e os 60 meses (LG). Como resultado, a perda de carbono ao longo do tempo nas áreas de estudo selecionadas variou de 530 a 200 kg C.ha.ano<sup>-1</sup>, sendo mais elevada em CH e mais baixa em LG. Obteve-se também um mapa de vulnerabilidade dos ecossistemas florestais, à perda de carbono por incêndios florestais, por pixel (30 x 30m), com base na biomassa atual estimada. Estes resultados permitem uma atualização contínua e pretendem apoiar a gestão e as políticas florestais.

Estudo desenvolvido no âmbito do projeto REMAS-SUDOE "Gestão do risco de emissões de gases com efeito de estufa por incêndios florestais", financiado pelo Programa INTERREG SUDOE, FEDER (UE), referência REMAS – SOE3/P4/E0954.

## S6: Simpósio 6: O papel dos agentes na gestão florestal sustentável em Portugal

Quarta-feira, 12.10.2022: 10:00 - 11:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas

Moderação: Elisabete Figueiredo, Cristina Ribeiro, Maria Eduarda Fernandes

ID: 284

### Benefícios, problemas e perspetivas de futuro para as Matas do Litoral – uma análise exploratória das perceções de diversos stakeholders

**Elisabete Figueiredo<sup>1</sup>, Cristina Ribeiro<sup>2</sup>, Sandra Valente<sup>2</sup>, Eduarda Fernandes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território, GOVCOPP (Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas) e CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar), Universidade de Aveiro; <sup>2</sup>Departamento de Ambiente e Ordenamento, CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar), Universidade de Aveiro; <sup>3</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão e do CARME (Centro de Investigação em Gestão e Economia Aplicada), Politécnico de Leiria; cristinaribeiro@ua.pt

O presente trabalho procura identificar os principais benefícios e problemas associados às Matas do Litoral (ML), assim como debater as visões relativamente ao futuro destes territórios, a partir de uma análise exploratória dos resultados de um inquérito por questionário aplicado a entidades com algum tipo de intervenção e interesse na gestão das ML da Região Centro de Portugal. A seleção destes territórios (que incluem as Matas Nacionais (MN) e os Perímetros Florestais (PF) com mais de 1000 hectares) como casos de estudo, prende-se com a magnitude dos impactos dos incêndios florestais ocorridos em 2017 que vieram colocar a gestão das florestas no centro do debate público e político. Em termos metodológicos, procedeu-se a um levantamento exaustivo dos vários agentes e entidades com potencial interesse e influência nos processos de tomada de decisão e de gestão das ML, que resultou na identificação de 284 *stakeholders*. Destes – e por razões relacionadas sobretudo com a inexistência de formas de contacto – 228 foram convidados a preencher o questionário mencionado e 175 efetivamente responderam (50 Organizações Governamentais (OG); 70 Organizações Não Governamentais (ONG); 53 Empresas do Setor Privado (ESP) e 1 Empresa Pública. O questionário foi estruturado em cinco partes: i) caracterização sociodemográfica dos inquiridos; ii) caracterização das entidades que os inquiridos representam; iii) importância e interesse das entidades nas ML; iv) colaboração com outras entidades dos territórios das ML; v) experiência em processos de participação pública. O presente trabalho versa essencialmente sobre algumas questões da quarta secção do questionário, designadamente aquelas que dizem respeito à identificação dos benefícios e problemas e às narrativas sobre o futuro das ML.

A evidência empírica revela algumas diferenças no que se refere à identificação dos benefícios decorrentes das ML, quer entre os diferentes tipos de *stakeholders*, quer entre diferentes escalas e territórios de atuação. Assim, ainda que à escala nacional, os benefícios identificados se associem sobretudo aos aspetos ambientais (especialmente por parte das ONG) e menos a questões socioeconómicas (que são, no entanto, mais enfatizadas pelas ESP), à escala regional algumas destas últimas questões, como o papel das ML como áreas de recreio e lazer, são bastante mais salientes. A mesma diversidade é visível no que se refere aos principais problemas com que as ML se debatem. A ausência de investimento e aproveitamento de recursos, assim como o risco de incêndio são os principais problemas identificados pelas OG, especialmente nas ML correspondentes às MN do Urso, de Pedrogão e de Leiria. As ONG e ESP enfatizam essencialmente a gestão e exploração inadequadas e o aparecimento de espécies exóticas, particularmente nas MN das Dunas de Vagos e das Dunas de Quiaios, PF das Dunas e Pinhais de Mira e das Dunas de Cantanhede. Relativamente ao futuro das ML, é igualmente possível observar diferenças por tipo de entidade. Ainda que, globalmente, as narrativas das entidades inquiridas enfatizem o desejo de uma melhor gestão e ordenamento das Matas do Litoral, assim como o seu papel mais saliente na conservação do ambiente e na promoção da biodiversidade, as OG tendem a perspetivar um futuro mais relacionado com o último aspeto. Já as ONG e a ESP tendem mais frequentemente a considerar que o futuro destas Matas está muito dependente de uma melhor gestão e ordenamento.

Esta apresentação foi preparada no âmbito do projeto ShareFOREST - Partilhar as decisões nas florestas - metodologia participativa para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal (PCIF/GRF/0050/2019)



**ID: 281**

## **Mapeamento dos agentes envolvidos nas decisões que afetam as Matas do Litoral – o caso do projeto ShareFOREST**

**Cristina Ribeiro<sup>1</sup>, Elisabete Figueiredo<sup>2</sup>, Eduarda Fernandes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ambiente e Ordenamento, CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar), Universidade de Aveiro; <sup>2</sup>Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território, GOVCOPP (Unidade de Investigação em Governança, Competitividade e Políticas Públicas) e CESAM (Centro de Estudos do Ambiente e do Mar), Universidade de Aveiro; <sup>3</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão e do CARME (Centro de Investigação em Gestão e Economia Aplicada), Politécnico de Leiria; cristinaribeiro@ua.pt

O projeto ShareFOREST tem como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia participativa para promover a codecisão na gestão e ordenamento das florestas, reforçando os princípios de governança territorial, com a missão última de prevenir futuros fogos. Para atingir este objetivo realizou-se o mapeamento dos agentes e entidades em presença, avaliando os padrões de interação e as redes existentes entre as diferentes categorias no que respeita ao uso, influência e interesse relativamente à gestão das Matas do Litoral (ML). A identificação das entidades, e das redes que as mesmas formam, são aspetos relevantes na identificação do seu nível de participação e da forma como estão (ou não) envolvidos nos processos de decisão. A presente comunicação pretende apresentar os diferentes grupos de agentes e entidades que atuam no contexto das ML, com base no seu interesse e influência nas decisões que afetam estes territórios. A área de estudo corresponde às ML da Região Centro, incluindo as Matas Nacionais (MN) e os Perímetros Florestais (PF), com mais de 1000ha, afetadas pelos incêndios de 2017. A identificação dos agentes e entidades teve em conta as seguintes categorias: Organizações Governamentais (OG); Organizações Não Governamentais (ONG); Empresas Públicas e Empresas Privadas. Foram incluídos agentes e entidades com atuação a nível nacional, regional e local, em áreas como floresta, conservação da natureza, fogos rurais, emergência e proteção civil, agricultura e pesca, entre outras. Inicialmente, foram identificados 284 agentes. Destes, foram excluídos 50 casos, por não se confirmar a sua existência no terreno ou por manifestarem indisponibilidade para colaborar na investigação. Foram ainda excluídas seis entidades, a quem foi realizado um pré-teste para validação do inquérito por questionário (IQ). Neste sentido, foram contactados 228 agentes/ entidades para responderem a um IQ até fevereiro de 2022. O guião encontra-se estruturado em cinco partes, nomeadamente: caracterização do inquirido; caracterização e interesses da entidade que representa; importância e interesse nas ML; identificação de outros agentes no território das ML; e Experiência em participação pública. No total, foram obtidas 175 respostas de agentes e entidades distribuídas pelas diferentes categorias: ONG (n=70); OG (n=50); Empresas Privadas (n=53); e Empresas Públicas (n=1). Os resultados evidenciam uma influência média baixa nas decisões que afetam as ML identificada pelas entidades inquiridas (2,13 num intervalo de 1 a 5, em que 1 corresponde a nenhuma influência e 5 grande influência), considerando as 119 entidades que responderam a esta questão. Por outro lado, foi registado um grande interesse na grande maioria das entidades que participaram no IQ (média de 4,23, em que 1 representa sem interesse e 5 grande interesse). Foi observado que apenas nove entidades/ agentes indicaram simultaneamente grande interesse e grande influência (nível 5), onde se inclui o Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.), entidade responsável pela gestão ou cogestão das ML. As respostas evidenciam uma baixa identificação pelos inquiridos de colaborações entre entidades no território das ML (28,6%), destacando-se um maior número de entidades que indicam colaboração com o ICNF, I.P (N=32).

Esta apresentação foi preparada no âmbito do projeto ShareFOREST - Partilhar as decisões nas florestas - metodologia participativa para o envolvimento do público e dos atores sociais na proteção e valorização das florestas em Portugal (PCIF/GRF/0050/2019).

**ID: 124**

## **Fomento da Certificação Florestal e Boas Práticas em Eucaliptais (2016-2021)**

**José Luis Carvalho<sup>1</sup>, Susana Morais<sup>1</sup>, Daniela Ferreira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Navigator Forest Portugal, Portugal; <sup>2</sup>RAIZ – Instituto de Investigação da Floresta e Papel; jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com

A ausência de gestão florestal e o uso de práticas silvícolas desajustadas têm contribuído para a degradação dos povoamentos de eucalipto e redução da produção de madeira comercial. A gestão é essencial para maximizar a produtividade e haver retorno económico do investimento. Neste contexto, a certificação é uma ferramenta útil, pois exige o cumprimento da legislação e aproxima os técnicos florestais, com conhecimento privilegiado, aos proprietários. Além disso, os produtos florestais beneficiam do reconhecimento pelos mercados dos selos de certificação. Em Portugal, a certificação florestal teve início em 2008/09, com a célere adesão das empresas de pasta e papel. Esta indústria instituiu uma bonificação no preço da madeira certificada de eucalipto, que ainda hoje é assegurada para estimular a adesão dos proprietários privados. Em 2015, a Navigator apenas adquiriu 10% da madeira no mercado nacional com certificação, criando em 2016 um programa de fomento da certificação e melhoria das práticas silvícolas adotadas nos eucaliptais. De entre os seus objetivos, encontra-se o apoio a Grupos de Certificação para aumentarem as áreas com gestão certificada e o apoio a Grupos de Cadeia de Custódia para aumentarem a disponibilidade de operadores no mercado com certificação da cadeia. Para assegurar a transferência de conhecimento, foram criadas linhas de suporte aos técnicos (Programa Tec4Forest), às empresas prestadoras de serviço (Programa Operacionais da Floresta) e para os proprietários (Programa Premium). Em 2016, 13% da madeira de mercado nacional recebida nas unidades fabris da Navigator era certificada. Os primeiros anos do programa promoveram um aumento substancial dessa percentagem, atingindo-se, em 2019, 50% de entregas com madeira certificada. Até 2021, a quota de madeira certificada atingiu 62% e hoje representa mais de dois terços. Nos seis anos do programa, a percentagem de grupos de cadeia de custódia certificados subiu de 18% para 78%. Foram realizadas mais de 100 sessões técnicas, com mais de 900 participantes e de 10 formadores envolvidos, no âmbito das ações de partilha de informação e formações técnicas para engenheiros dos grupos de certificação e associações para melhorar a sua eficiência na gestão dos eucaliptais, e formações on-the-job para prestadores de serviço, que realizam as operações na floresta na plantação, manutenção e exploração de povoamentos florestais. O interesse dos proprietários florestais tem vindo a aumentar, numa primeira instância, pelo retorno económico, e, depois, pelo aumento de produtividade das suas matas, e por uma gestão que atende à sustentabilidade, obtida pelo apoio de técnicos especializados na gestão florestal. Ao abrigo do Programa Premium, foram apoiados neste período cerca de 5000 hectares, envolvendo mais de 200 apoios no terreno. O sucesso deste programa de extensão florestal deve-se ao seu modelo diversificado, específico e customizado para cada agente envolvido, e a uma rede de entidades que compreenderam a importância de promover a gestão sustentável na floresta.

**ID: 143**

## **Abordagem socioeconómica da gestão de povoamentos de eucalipto de proprietários privados não industriais**

**Pedro Reis<sup>1</sup>, Ana Novais<sup>2</sup>, João Ervedeiro<sup>2</sup>, Maria João Canadas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia; pedro.reis@iniav.pt

Neste texto apresenta-se os resultados de um estudo realizado sobre a gestão técnico económica dos povoamentos de eucalipto de proprietários privados não industriais, da região do Oeste, e que visou identificar os principais sistemas de práticas destes produtores e as condições socioeconómicas a eles associados. Recorreu-se à metodologia de inquérito por questionário, de aplicação presencial, a proprietários florestais, com povoamentos de eucalipto, na região do Oeste, nas freguesias da Asseiceira (concelho de Rio Maior) ou do Maxial (concelho de Torres Vedras). Foram entrevistados 121 proprietários florestais, selecionados aleatoriamente entre outubro de 2019 e fevereiro de 2020. A gestão do povoamento de eucalipto frequentemente contempla a realização de um número variável de operações silvícolas, num quadro ainda marcado por relações de trabalho familiares (não contratuais). Predominam densidades das plantações elevadas e o recurso a plantas seminais melhoradas. É comum a adubação de fundo (menos frequente a adubação de cobertura), a seleção manual de duas varas por toija, o controlo do mato na entrelinha, todos os anos ou duas vezes por rotação. Raramente essa gestão é apoiada em registos contabilísticos e são poucos os proprietários que aderiram à gestão certificada de grupo. A maioria dos proprietários corta a madeira aos 10 anos ou antes. A decisão do momento de corte prende-se com a perceção de as árvores terem o tamanho ótimo para o mesmo. A madeira é vendida em pé, sem estimativa do volume ou peso e a madeira é paga antecipadamente ou a menos de 30 dias depois do corte. Poucos proprietários conhecem ou dão a conhecer a produtividade dos seus povoamentos. Os proprietários são mais jovens, escolarizados e residem maioritariamente no concelho onde se localiza o prédio. Revelam preferência pela transmissão pessoal de informação relacionada com a sua atividade florestal e baixo nível de associativismo. Expressam a intenção de, numa nova plantação, alterar métodos de preparação do terreno, tipo de plantas e compasso e, quando não fazem adubações de cobertura ou limpeza de mato atribuem o não fazer a razões económicas. Os resultados mostram proprietários mais ativos economicamente do que os encontrados noutros estudos no Continente, que visitam frequentemente os seus povoamentos, onde realizam investimentos e operações de manutenção. Simultaneamente, verifica-se uma tendência para a manutenção ou crescimento da atividade, a que não deverá ser alheio o baixo risco de incêndio florestal e o nível de produtividade potencial dos povoamentos de eucalipto na região.

Agradecimentos à Navigator Forest Portugal, S.A. (entidade financiadora) e à APAS Floresta - Associação de Produtores Florestais.

**ID: 139**

## **Aplicação em Portugal do Regulamento da UE sobre a madeira (RUEM) e novo regulamento da UE de combate à desflorestação e à degradação florestal**

**Fernando Salinas<sup>1</sup>, Cristina Santos<sup>2</sup>, Alexandra Ricardo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ICNF, Portugal; <sup>2</sup>ICNF, Portugal; <sup>3</sup>ICNF, Portugal; fsalinas2008@gmail.com

1. Consciente das inquietações, à escala mundial, causadas pela exploração madeireira ilegal e pelo comércio conexo e da sua contribuição para os processos de desflorestação e de degradação florestal, de deterioração da biodiversidade e de comprometimento da gestão e desenvolvimento florestais sustentáveis, a União Europeia (UE) adotou em 2010 o Regulamento (UE) n.º 995/2010 (RUEM), de 20 de outubro, o qual fixa as obrigações dos operadores que colocam no mercado europeu, pela 1ª vez, madeira e produtos dela derivados. Essas obrigações implicam, no essencial, a proibição da colocação no mercado europeu de madeira extraída ilegalmente e dos produtos dela derivados. O RUEM entrou em vigor em março 2013, tendo os termos da sua aplicação em Portugal sido fixados através do Decreto-Lei n.º 76/2013, de 5 de junho do mesmo ano. O ICNF, I.P., foi designado como autoridade competente para efeitos da aplicação do regulamento em Portugal. No quadro do RUEM são definidos dois tipos de agentes económicos: o "operador" e o "comerciante, sendo que aos primeiros se aplicam condicionantes mais exigentes traduzidas na proibição da colocação no mercado interno de madeira extraída ilegalmente e dos produtos dela derivados, requerendo-se a aplicação dum conjunto de procedimentos designados por "Diligência Devida". No exercício das suas competências, o ICNF, I.P., tem procedido, por diversas vias, à divulgação do regulamento junto dos interessados. No seu controlo e fiscalização têm participado as entidades homólogas das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, a Autoridade Tributária e Aduaneira e a Guarda Nacional Republicana. A comunicação passará em revista a aplicação do RUEM entre 2013 e 2021 através da caracterização do perfil dos operadores e dos produtos transacionados e da apresentação das principais ilações retiradas das ações de fiscalização realizadas desde 2015. 2. Em 17.11.2021, partindo da experiência acumulada com o RUEM, e após uma consulta pública muito alargada, foi tornado público um novo projeto de regulamento para minimizar a contribuição da União Europeia para a desflorestação e a degradação florestal à escala global, o qual visa fixar um conjunto de requisitos às cadeias produtivas dalguns produtos de base - soja, gado bovino, óleo de palma, madeira, cacau e café - e dalguns produtos deles derivados - couro, chocolate, mobiliário, madeira serrada, estilha, folheados, aglomerados (os principais). Esses requisitos imporão três condições à importação e exportação desses produtos: Não terem sido produzidos em áreas desflorestadas ou degradadas após 31.12.2020 ("*Deforestation free*"); As cadeias produtivas respeitarem a legalidade nos países de proveniência ("*Legality*"); As transações abrangidas serem, obrigatoriamente, acompanhadas duma "Declaração de Diligência Devida" ("*Due Diligence Statement*") garantindo um nível de risco desprezível. Esta comunicação apresentará, igualmente, as traves mestras do novo regulamento proposto pela União Europeia e as suas possíveis implicações nas fileiras abrangidas.

**ID: 186**

## **O Projeto Análise Económica da Floresta Portuguesa - primeiros resultados**

**Margarida Tomé<sup>1</sup>, Marta Batista Coelho<sup>1</sup>, Ricardo Almeida<sup>2</sup>, Susana Barreiro<sup>1</sup>, Palma João<sup>1</sup>, Correia António<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda 1349-017, Portugal; <sup>2</sup>CELPA, R. Marquês Sá da Bandeira 74, 1050-167 Lisboa; magatome@isa.ulisboa.pt

A importância do setor florestal em Portugal é bastante relevante, quer pelo papel que desempenha na economia nacional (emprego, exportações, etc), quer pela sua contribuição com diversos serviços do ecossistema, cada vez mais valorizados pela sociedade. Portugal caracteriza-se por ser um dos países onde a percentagem de floresta privada é mais elevada, com a propriedade muito fragmentada, o que dificulta a aplicação de uma gestão adequada. Uma das principais causas desta "má gestão" é a baixa rentabilidade que está geralmente associada à maior parte dos ecossistemas florestais, a qual leva a algum enviesamento na seleção, pela parte dos proprietários, das espécies e sistemas de silvicultura. Uma análise detalhada e correta dos custos e receitas associados à gestão dos povoamentos das diferentes espécies com recurso a diferentes sistemas de silvicultura e calendarizações de operações florestais é essencial para que se compreenda a verdadeira dimensão deste problema e se possam encontrar soluções para o mitigar. Os sistemas de silvicultura são aqui encarados de forma abrangente, incluindo a composição e estrutura dos povoamentos, assim como os regimes e modos de tratamento e os padrões de produção. A ideia é que a análise cubra diversas situações, em termos de índice de qualidade da estação, declive, tipo de solo, apenas para dar alguns exemplos, e que cubra também situações de instalação de novos povoamentos (florestação ou reflorestação) e situações de conversão ou transformação de povoamentos existentes. É ainda importante considerar vários contextos sócio-económicos, por exemplo: a propriedade ou não da terra, a utilização de mão-de-obra própria ou de trabalho contratado. Uma das principais dificuldades desta análise é a obtenção de informação sobre os custos das operações florestais e sobre os preços dos produtos, assim como na valorização dos restantes serviços dos ecossistemas (bens públicos). A informação estatística oficial sobre o sector florestal encontra-se dispersa, de difícil acesso, em vários formatos e muitas vezes desatualizada ou desajustada da realidade. Surge assim o projeto/grupo Análise da rentabilidade da Floresta Portuguesa (ARF@pt) que tem como objetivo estudar a rentabilidade de vários ecossistemas florestais, geridos com base em espécies e/ou sistemas de silvicultura alternativos, e utilizando custos das operações e preços dos produtos reconhecidos pelos representantes das partes interessadas (*stakeholders*) como corretos. Para alcançar estes objetivos pretende-se envolver representantes dos vários grupos de partes interessadas, de forma a que os resultados desta análise representem a realidade e possam assim ser úteis quer para suporte dos proprietários privados, das empresas ou de medidas de política florestal. O projeto é baseado na utilização dos modelos simuladores de crescimentos da floresta desenvolvidos no grupo ForChange (Forest Ecosystem Management under Global Change – Gestão de Ecossistemas Florestais num Contexto de Alterações Globais), os quais se encontram descritos e disponíveis para download no site FCTOOLS (<http://www.isa.ulisboa.pt/cef/forchange/fctools/en/home>). Nesta apresentação serão apresentados os primeiros resultados do projeto, o qual começou em Abril de 2022.

**ID: 144**

## **Perfil, atitudes e desafios da população resinreira Portuguesa**

**Pedro Reis, Amélia Palma**

Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Portugal; pedro.reis@iniav.pt

No início da segunda década do presente século assistiu-se a um renascimento da atividade de resinagem em Portugal. Esta atividade é importante para a descarbonização da economia e para a criação de emprego nas regiões mais desfavorecidas do interior do país. A presença dos resinheiros na floresta por largos períodos, na época estival, contribui ainda para a sua proteção contra incêndios. No entanto, persistem problemas associados à fragilidade laboral na cadeia de valor da resina, à dureza do trabalho e um baixo reconhecimento social da atividade, pelo que é importante conhecer melhor as características sociolaborais deste grupo profissional, os seus percursos, condições económicas e laborais, atitudes e preferências. O objetivo final é encontrar vias de melhorar a atratividade e as condições laborais dos resinheiros. Utilizou-se a metodologia do inquérito presencial, por questionário, aplicado a 41 resinheiros das regiões Centro e Norte de Portugal continental. A amostra corresponde a mais de 5% da população estimada de resinheiros. O trabalho de campo foi feito por técnicos florestais, entre abril e outubro de 2021, no âmbito do projeto *SustForest Plus*. A população de resinheiros é muito heterogênea, e apresenta algumas características mais positivas do que a perceção emergida nos *fora* de discussão e nos estudos sobre a resinagem. A resinagem é a principal fonte de rendimentos para os resinheiros, apesar de ser uma atividade sazonal, onde se debate a complementaridade com outras atividades económicas. Cerca de metade dos resinheiros trabalha por conta de outrem, com pagamentos mensais. O rendimento obtido é a segunda característica que mais desagrada aos resinheiros, depois do desagrado de estarem sujeitos à chuva, vento e temperaturas extremas. No entanto, o trabalho ao ar livre é também a característica que mais lhes agrada. A remuneração, apesar de ter uma avaliação ligeiramente negativa, não é o fator de maior insatisfação. O fator mais negativo é a falta de reconhecimento social da profissão, apesar de a sociedade valorizar as florestas de pinheiros. Os resinheiros ingressaram na atividade através de um amigo ou familiar, e aprenderam o ofício fazendo, com outro resinheiro. O nível de habilitações é baixo, e apenas um resinheiro, em 41, afirmou ter tido formação profissional nesta área. A maioria trabalha na resinagem há mais de 10 anos. A resinagem caracteriza-se, pois, por ser uma profissão pouco reconhecida, exercida por trabalhadores com baixas habilitações, aprendizagem pela prática, com baixa capacidade de integração de novos profissionais, num contexto de forte importância das relações pessoais. Estas características podem constituir entraves ao rejuvenescimento da atividade, à adoção de novas práticas e inovações sociais, e à capacidade de melhoria dos rendimentos na cadeia de valor da resina.

Projeto cofinanciada pelo Programa Interreg Sudoeste através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

## S7a: Simpósio 7: Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios

Quinta-feira, 13.10.2022: 10:00 - 11:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas

*Moderação:* Conceição Colaço, Iryna Skulska, Francisco Rego, Catarina Sequeira, Pedro Gomes, Armando Carvalho

**ID: 319**

### O Regime Florestal e os baldios

**Armando Carvalho**

BALADI, Federação Nacional de Baldios, Portugal; armandosc@sapo.pt

O Regime Florestal (RF), criado pelo Decreto Orgânico dos Serviços Agrícolas em 1901, no final do Estado Monárquico, foi regulamentado pelo Decretos de 1903 e 1905 que determinou as instruções sobre a aplicação do referido RF no terreno. O art. 25º define o RF como : *"o conjunto de disposições destinadas a assegurar não só a criação, exploração e conservação da riqueza silvícola, sob o ponto de vista da economia nacional, mas também o revestimento florestal dos terrenos cuja arborização seja de utilidade pública, e conveniente ou necessária para o bom regime das águas e defesa das várzeas, para a valorização das planícies áridas e beneficiando do clima, ou para a fixação e conservação do solo, nas montanhas e das arreas no litoral marítimo"*. Noutros artigos especifica-se ainda que : *"o RF, sendo essencialmente de utilidade pública, incumbe por sua natureza ao Estado"; (...)* ponto único: *o RF é total ou parcial conforme é respetivamente aplicado em terrenos, por sua conta e Administração, ou em terrenos das Câmara Municipais, Juntas de Paróquia (art. 26º); (...) serão submetidos de direito e de facto ao regime parcial as matas e terrenos que as corporações administrativas possuam ou venham a possuir e se encontrem nas condições do art. 26º*. Em 1935 foi cometido aos Serviços Florestais a elaboração de um inquérito aos baldios a Norte do Tejo, com áreas superiores a 500 ha e que serviu como base para o desenvolvimento do Plano de Fomento Florestal de 1938. Foram apurados a existência de 7638 baldios, com área total - 408 mil ha, de quais os 79,5 mil ha foram reservadas para a colonização interna. O Decreto Orgânico, que criou o RF, em nenhuma norma prevê a submissão dos baldios a este regime. Foi com a saída da Lei n.º 71 de 1938 que os baldios passaram a ser submetidos ao RF. Após 1974, o legislador ao devolver os baldios aos compartes com a promulgação da Constituição da República Portuguesa, definiu esses terrenos como propriedade das comunidades locais. Foi a primeira vez que os baldios foram acomodados juridicamente e constitucionalmente. O art. nº 3 da Lei dos Baldios 39/76 definiu a devolução dos baldios - *"ao uso fruição e Administração dos respetivos compartes nos termos do presente diploma, por cujas disposições passam a reger-se, os baldios submetidos ao regime florestal e os reservados (...)"*, ficando implícito a extinção do Decreto Orgânico dos Serviços Agrícolas, suprarreferido e este não se sobrepõe à legislação existente relativamente à gestão dos baldios. Acresce que a aplicação do RF está hoje circunscrita aos baldios (contrariamente ao objetivo inicial), dificultando a sua gestão pelas comunidades locais, sobretudo na modalidade de autogestão. O País necessita de um RF atualizado para toda a área florestal nacional, elaborado com base nos vários conhecimentos científicos, técnicos, das comunidades locais e proprietários florestais, respeitando os seus interesses. Essa nova abordagem deve ter como pano de fundo os nobres objetivos iniciais do RF.

**ID: 316**

## **Modelos de governança participativa em áreas comunitárias agrupadas**

**Pedro Gomes, Armando Carvalho**

BALADI, Federação Nacional de Baldios, Portugal; pedro.cnavreal@sapo.pt

Nas últimas duas décadas a BALADI tem procurado alertar sobre a necessidade de reagir à problemática da degradação da gestão dos territórios comunitários e de infletir o caminho de desinvestimento baseado em leis e modelos de gestão com quase um século, com tendência a arrastar as comunidades e territórios a um ponto de difícil retorno. A Lei de Bases da Política Florestal (Lei n.º 33/96, de 17 de agosto) e a Estratégia Nacional para as Florestas (RCM n.º 6-B/2015, de 4 de Fevereiro) reconhecem a existência de problemas e apontam para a necessidade de melhorar o apoio técnico e flexibilizar os modelos de gestão dos baldios. Também a atual Lei dos Baldios (75/2017 de 17 de Agosto) reforça esta necessidade, identificando os Agrupamentos de Baldios (AB) como uma mais-valia neste processo. Neste seguimento, e após alguns meses de desenvolvimento, foi assinado em 2019 um contrato-programa entre a BALADI e o ICNF, replicado também para a FORESTIS, para o desenvolvimento de um projeto piloto para a constituição e dinamização de um total de 10 AB por Federação. Para a BALADI as áreas comunitárias baseiam-se na relação de uma comunidade com o seu território. O modelo de governança agrupado idealizado pela BALADI não pretende a fusão de baldios nem a perda de território ou identidade, mas sim o trabalhar problemas comuns aos territórios rurais de montanha, promovendo um modelo de governança participativo das populações locais, acompanhado de apoio técnico, administrativo e jurídico. Como modelo de governança inovador, sentaram-se à mesma mesa um conjunto de gestores de comunidades vizinhas, muitas vezes com relações históricas e sociais, procurando compensar a falta de massa crítica que advém de fenómenos de desertificação e leis e condicionantes altamente restritivas que recaem sob estes territórios. Como área agrupada de grandes dimensões são obtidos benefícios resultantes da economia de escala, melhoria do poder reivindicativo e negocial e defesa dos poderes legais. Assim o projeto começa por trabalhar os aspetos legais da propriedade e do direito de propriedade. São desenvolvidas competências de gestão administrativa, formação contínua, procurando a melhoria de processos, procurando educar as pessoas para os direitos e deveres, melhorando o processo democrático e participativo deste particular modelo de governança. São levantados aspetos históricos e culturais das comunidades e trabalhado o sentimento de identidade e de pertença - o orgulho em ser comparte. Finalmente são desenvolvidos instrumentos técnicos de gestão florestal, sensibilizando os compartes para a necessidade de gerir de forma económica, ambientalmente e socialmente sustentável por forma a garantir a perpetuidade do território para as gerações vindouras. Este trabalho pretende dar a conhecer o desenvolvimento e os resultados do projeto piloto para a criação e desenvolvimento de AB sob o ponto de vista da BALADI, que trabalhou nos últimos 3 anos 55 comunidades baldias, reunidas em 10 AB numa área que representa cerca de 56.000 ha. Desenvolvendo o projeto numa perspetiva muito própria de quem tem mais de 20 anos de trabalho associativo junto das áreas comunitárias, incorporou, para além dos indicadores obrigatórios, muitos outros indicadores numa visão integrada do problema. A experiência do projeto foi extremamente positiva e permitiu identificar alguns constrangimentos e potencialidades a ter em conta na possível extensão do projeto ao restante território.



**ID: 289**

### **A certificação florestal nas áreas comunitárias em Portugal: desafios e oportunidades**

**Luís Roxo Almeida, Paulo Costa, Oscar Expósito**

CERNA; luis.roxo@cernams.com

A certificação da gestão florestal em áreas comunitárias (baldios) em Portugal, não sendo recente, assiste a uma adesão em maior escala considerando as vantagens de curto prazo obtidas através da comercialização de produto certificado, da abertura de linhas de valorização de serviços de ecossistemas e na valoração de candidaturas a apoios públicos. As vantagens a médio e longo prazo da certificação florestal, mais estruturantes, nem sempre são consideradas na decisão para a adesão ou não de uma determinada área florestal comunitária. Este trabalho apresenta o histórico da certificação de áreas comunitárias e apresenta os maiores entraves à certificação e os desafios que se apresentam na gestão florestal sustentável deste tipo de áreas, como sejam: a elaboração e aprovação de planos de gestão florestal, as dificuldades na resposta administrativa às exigências documentais, a tomada de decisão pela assembleia de partes e pelo cogestor, obtenção de evidências documentais que comprovem os limites da área, o custo do processo, a mudança nas práticas florestais menos adequadas. A certificação florestal constitui uma oportunidade para a melhoria da gestão florestal praticada nas áreas comunitárias e aumento das possibilidades de comercialização de produtos lenhoso e não lenhosos.

**ID: 241**

### **Desbloquear a gestão colaborativa do risco de incêndio e melhorar o quadro legislativo para baldios mais seguros**

**Conceição Colaço, Iryna Skulska, Catarina Sequeira, Vanda Acácio, Francisco Castro Rego**

Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" (CEABN-InBIO). Instituto Superior da Agronomia (ISA), Universidade de Lisboa; ccolaco@isa.ulisboa.pt

No século XX o impacto dos incêndios florestais aumentou significativamente nos espaços rurais portugueses. No presente, as alterações climáticas, de uso do solo e de demografia tendem a agravar o problema. Os incêndios de 2017, que formaram o maior fenómeno piro-convectivo de que há registo em Portugal, afetaram consideravelmente os terrenos comunitários (baldios) e acentuaram a necessidade de estudar o risco de incêndio nas suas diferentes componentes e possíveis medidas de mitigação. Vários estudos abordam a redução do risco de incêndio rural, porém, a relação entre a ocorrência de incêndios em áreas baldias e o tipo de propriedade e/ou o estatuto de proteção dessas áreas é ainda pouco conhecida. Os baldios localizam-se principalmente no Norte e Centro de Portugal, em territórios montanhosos com baixa densidade populacional, e ocupam cerca de 500 000 ha. No início do século XX, estas áreas foram submetidas ao Regime Florestal por motivos ambientais e económicos e, após a revolução de 1974, foram devolvidas às comunidades rurais, ainda que sem total independência de gestão. A elevada acumulação de combustível que caracteriza atualmente os baldios, assim como as particularidades socioeconómicas destas áreas, aumentam a sua vulnerabilidade ao fogo. O projeto SAFER-LANDS – "Desbloquear a gestão colaborativa do risco de incêndio e melhorar o quadro legislativo para baldios mais seguros" visa preencher essa lacuna, identificada em estudos anteriores, com base numa rede de parceiros, nomeadamente especialistas na gestão comunitária de áreas florestais, gestão integrada de risco de incêndio e proteção ambiental. Este projeto propõe minimizar o risco de incêndio em áreas baldias, e tornar a sua gestão mais sustentável. Propõe ainda a revisão da reforma do Regime Florestal e da Lei dos Baldios, com vista a fortalecer a governança destas áreas. Os resultados do SAFER-LANDS serão direcionados tanto para gestores de baldios, como para decisores e comunidade científica.

Agradecimentos à FCT. Projeto financiado: PTDC/GES-AMB/0713/2021

**ID: 262**

## **A participação dos compartes na reconstrução da gestão coletiva. Uma investigação de caso participativa em baldios na Galiza e Portugal**

**Marta Nieto-Romero**

ISEG- Universidade de Lisboa, Portugal; marta.nietor@gmail.com

As políticas florestais estão a incentivar a gestão comunitária das florestas desde há décadas, mas a participação não é sempre a ideal. Esta comunicação tem o objetivo de apresentar os resultados duma tese de doutoramento que começou em 2016. A tese teve o objetivo de explorar os processos de participação dos compartes na gestão dos baldios desde a sua devolução às comunidades locais até os nossos dias. Dos três estudos de caso incluídos na tese, estudaram-se duas comunidades de Montes Veciñais em Man Comum na Galiza, e uma comunidade dum baldio em Portugal. Nos três casos analisaram-se o processo de desenvolvimento dum sistema de gestão coletiva da floresta pelos compartes, explorando o que levou aos compartes participar e formar conselhos diretivos autônomos, e quais foram os seus desafios enquanto a participação da comunidade e a sua sustentabilidade no tempo. A comunicação vira apresentar os resultados dos três casos enfatizando o caso português (Ansiães, Amarante) no qual investigou-se com maior atenção o papel das relações afetivas entre comunidades e baldio-floresta no incentivo à participação. Ansiães é uma freguesia montanhosa com uma floresta comunitária (baldio) de 2500 ha que sofreu fortes intervenções do Estado durante o século passado, seguidas de uma retirada progressiva, perda de emprego e abandono rural. Como consequência destas mudanças, as relações afetivas entre comunidade e baldio sofreram um deterioro importante e a participação atual da comunidade nas instituições do baldio é baixa. Com o objetivo de explorar caminhos para promover maior participação, implementou-se uma Investigação-Ação Participativa (IAP). A IAP consistiu num 'mapeamento afetivo'- i.e. colheita de histórias afetivas vividas na floresta comunitária (apresentadas em forma escrita e em vídeos)- assim como a exibição deste num evento. O nosso estudo permitiu compreender e mobilizar os afetos e emoções da comunidade em torno da floresta-baldio e promoveu o sentimento de *estar-em-comum* nos participantes o qual alterou a percepção dos compartes com respeito ao seu papel e responsabilidade na gestão da floresta-baldio. Em consequência, o nosso estudo põe de manifesto a necessidade de documentar as relações afetivas entre compartes e baldios ao longo do tempo como um passo chave para envolver e motivar as comunidades locais na gestão da floresta. Esta documentação pode também ajudar a desenhar planos de gestão que façam sentido social e culturalmente para os residentes, motivando a sua participação. Para isso trazemos algumas propostas metodológicas para envolver as comunidades nesta tarefa. Em particular, apelamos ao uso de métodos criativos para documentar, expandir e fortalecer as relações entre populações e floresta em contextos em que as relações afetivas estão em deterioro. O nosso estudo mostrou que estas metodologias são um incentivo para envolver públicos até agora excluídos nos baldios (p.e. mulheres). Por último, a comunicação traz algumas aprendizagens dos casos da Galiza os quais exploraram com mais atenção as estruturas legais e institucionais que permitem vs. obstaculizam a participação dos compartes e a sua sustentabilidade no tempo.

N.R, M. received funding from European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under the SUSPLACE Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 674962 during 2016 to 2019, and under the eGrounwater PRIMA Programme grant agreement No. 1921

## S7b: Simpósio 7: Gestão das áreas florestais comunitárias/baldios

Quinta-feira, 13.10.2022: 12:00 - 13:30 · Auditório Colégio dos Jesuítas

*Moderação:* Conceição Colaço, Iryna Skulska, Francisco Rego, Catarina Sequeira, Pedro Gomes, Armando Carvalho

**ID: 348**

### Propriedade comunitária (ou terra dos abandonadas)

**Paulo Conceição Rocha da Silva**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM, Portugal; ifcn@madeira.gov.pt

Baldios, vulgarmente constitui um adjetivo que caracteriza terrenos sem uso ao abandonados, normalmente cobertos por infestantes e nalguns casos naturalizados ou colonizados pela Natureza. Esta circunstância levou a que no final da primeira metade do século XX, adquirissem o estatuto de propriedade comunal, condição necessária para a constituição dos Perímetros Florestais como forma de o estado implementar um Plano de Fomento Florestal. No Arquipélago da Madeira este desígnio foi conseguido entre os anos cinquenta e sessenta muito por mérito e empenho do Eng<sup>o</sup>. Campos de Andrada, tendo entre a população local ficado conhecidos pelas terras do Estado, dado que após a sua submissão ao Regime Florestal, facto até aos dias de hoje sob a administração do Estado, não havendo na Madeira baldios geridos pelas comunidades locais. Com uma área aproximadamente de 16 000 hectares, constituem a espinha dorsal da área de florestal pública que totaliza cerca de 20 000 hectares da área florestal na R.A.M., o que corresponde a cerca de 40 % da área total da área florestal da Região. Até hoje é sem sombra de dúvida a medida que mais impacto produziu na Proteção e Conservação da Natureza ao nível local, alavancando a Madeira para um reconhecimento internacional de excelência do nosso Património Natural, cuja notoriedade é evidenciada por vários galardões e acima de tudo e pela atribuição pela UNESCO de classificação da Laurissilva da Madeira como Património da Humanidade no ano 2000. Sendo uma medida do Estado, o Eng. Campos de Andrada, preocupou-se em que este objetivo também passasse ou significasse, um contributo para o desenvolvimento socioeconómico deste arquipélago. O investimento na construção de infraestruturas, tais como a criação da rede de postos florestais, da rede de viveiros florestais, de obras de Correção Torrencial, dos caminhos florestais, alguns dos quais viriam a se revelar fundamentais como acessibilidade das populações locais, assim como, fundamentais para o desenvolvimento da atividade turística. A então circunscrição Florestal do Distrito Autónomo do Funchal, foi dos principais empregadores do Arquipélago e ajudou a combater a pobreza na ilha do Porto Santo e nalgumas freguesias rurais da ilha da Madeira. A delimitação dos Baldios e a sua subsequente submissão ao Regime Florestal, pela sua dimensão conseguiu criar uma escala local que se projetou para fora dos seus limites, através de Arborizações de combate à erosão e de obras de Correção Torrencial, melhorando e garantindo a segurança das populações. É, pois, pertinente, que nos debruçemos sob a sua importância para acautelarmos desafios futuros que já são atuais face à última revisão da Lei de Baldios, que perspectiva a entrada em cena de novos atores e mudança de paradigma.

**ID: 318**

## **Perímetro Florestal e Matas Regionais de S. Miguel**

**Elsa Silva, Filipe Tavares, Vasco Medeiros**

Direção Regional dos Recursos Florestais, Serviço Florestal do Nordeste; irynaskulska@isa.ulisboa.pt

Pósteriormente à colonização dos Açores assistiu-se à exploração até à extinção de muitas espécies e comunidades vegetais endémicas, pela necessidade de obter espaço para o estabelecimento de culturas agrícolas, para obtenção de madeira para construção dos povoados e pela necessidade de consumo de produtos lenhosos para fins energéticos. Passados dois séculos, no sector florestal, continuava a destruição de matas para fazer face às crescentes necessidades de madeiras e lenhas vindo assim a agravar-se o desflorestamento com todos os seus inconvenientes. A preocupação por esta situação alarmante conduziu a diligências várias, vindo a culminar com o estudo das condições florestais das Ilhas de S. Miguel e Santa Maria, a criação da ex-circunscrição Florestal de Ponta Delgada (1948), a implementação da Administração Florestal do Nordeste (1952), a submissão ao regime florestal parcial dos terrenos baldios e a elaboração e aprovação do Projeto de Arborização do Perímetro Florestal de São Miguel (1954). A grande "novidade" deste projeto é que tinha na sua essência, não só preocupações ambientais, protecionistas e economicistas, mas também um grande cuidado pelo bem-estar das populações. Deu-se então início à enorme missão de reflorestação e recuperação dos baldios, intervenção esta que foi feita tendo em conta a realidade de então e que marcou profundamente a paisagem das ilhas até à atualidade. O Perímetro Florestal e as Matas Regionais (PFMR) ocupam, em São Miguel, uma área de 4095 ha, sendo que a gestão destas áreas é da responsabilidade da Direção Regional dos Recursos Florestais (DRRF). Em termos de uso de solo o PFMR, é maioritariamente ocupado por floresta, existindo uma pequena percentagem de área ocupada por pastagens que estão submetidas ao regime de arrendamento. Em 2014 a floresta era maioritariamente constituída por extensos povoamentos de *Cryptomeria japonica* D. Don, que ocupavam territórios com condições fisiográficas adversas, tanto pelo seu declive acentuado, como pelo relevo e difícil acessibilidade. Embora com excelente produtividade esta floresta apresentava várias fragilidades, nomeadamente, elevada densidade, idade avançada, extensas áreas contínuas de monocultura, que a tornam suscetíveis à ação dos ventos, deslizamentos de terra e conseqüentemente perdas de madeira e ao avanço de espécies invasoras extremamente agressivas. Reuniram-se então as condições ideais para o reordenamento das áreas públicas através da exploração, rearborização e reconversão florestal e a alavancagem para o desenvolvimento da fileira florestal regional, através da promoção da exportação. Para que todos estes desafios pudessem ser uma realidade várias iniciativas tiveram de ser tomadas, desde já a elaboração do PGF o lançamento de Concursos Públicos para a exploração e rearborização de áreas públicas, a divulgação da madeira de criptoméria para consolidação do mercado no exterior e a Certificação da Gestão Florestal do PFMR de S. Miguel. Como forma de assegurar a continuidade de gestão de algumas áreas, recentemente foi aprovado o projeto LIFE19 IPC/PT/000004 – LIFE IP CLIMAZ, do qual a DRRF é parceira. Trata-se de um projeto que visa implementar o Plano Regional para as Alterações Climáticas e no qual intervimos através de ações financiadas que visam a reconversão de pastagens e de áreas florestais em floresta nativa, bem como na melhoria das infraestruturas de produção de plantio essenciais na gestão de todo o perímetro.

**ID: 317**

## **Os Agrupamentos de Baldios como forma de gestão agregada das comunidades locais: o caso do Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês**

**Tiago Monteiro<sup>1</sup>, Pedro Gomes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês, Portugal; <sup>2</sup>BALADI; absgeres@gmail.com

O Agrupamento de Baldios da Serra do Gerês (ABSG) foi criado a 24 de julho de 2019, decorrente de protocolo com a Baladi. Integra 7 Unidades de Baldios, maioritariamente localizadas em Parque Nacional da Peneda Gerês (concelhos de Terras de Bouro (Braga) e Montalegre (Vila Real)), e tem como base estatutária a integração de comunidades locais com área (total ou parcial) situada em PNPG. Este agrupamento definiu três grandes linhas orientadoras de ação: a proximidade de atuação junto das comunidades locais; a promoção da gestão e ordenamento florestal e o alavancar de mais-valias e investimento para a sua área agrupada. A proximidade de atuação junto das suas comunidades locais associadas baseou-se num princípio de proatividade de forma a dotar os seus associados de acompanhamento técnico e administrativo necessários e suficientes para o cumprimento de uma série de pressupostos legais e essenciais como a inscrição nas finanças e atualização do registo predial (BUPi), a atualização de cadernos de compartes e de regulamento interno, e apoio à realização de assembleias de compartes. Com esta política de proximidade, criaram-se laços entre os atores locais e o corpo técnico do ABSG, permitindo a identificação e participação em tradições comunitárias e conhecimento do património imaterial de cada comunidade local. Promoveram-se igualmente momentos de discussão entre vários setores, pela realização de seminários dedicados a temáticas como o controlo de invasoras lenhosas e a certificação dos serviços do ecossistema. Outros momentos chave foram as ações conjuntas com escolas, municípios, empresas e voluntários nas nossas áreas associadas, promovendo-as e valorizando-as junto da população. Quanto à promoção da gestão e ordenamento florestal, foi verificada a necessidade de transformação dos Planos de Utilização de Baldios existentes em Planos de Gestão Florestal (PGF). O processo de elaboração dos PGF revelou-se determinante para a atualização dos limites, da ocupação do solo via inventário florestal (com a identificação dos principais ativos florestais e suas potencialidades), a identificação de ações emergentes a implementar em espaços florestais e a definição no tempo e no espaço das operações a realizar em cada comunidade local. A elaboração dos PGF viabilizou candidaturas a Fundos Comunitários. Por fim, o alavancar de mais-valias e investimento para a sua área agrupada criou a sustentação financeira a curto prazo para a manutenção do ABSG. Só ao nível do PDR2020, o ABSG conseguiu um investimento no território cerca de 5 vezes superior ao investimento feito nos 3 anos de financiamento ao ABSG. No somatório das candidaturas onde o ABSG teve ação direta e indireta, foram alocados cerca de 1 milhão de euros de investimento nas suas 7 Comunidades Locais associadas. O ABSG ajudou à certificação da gestão florestal de mais de 11.000 hectares associados nos sistemas FSC® e PEFC. Além desse marco, foi feita a certificação dos serviços do ecossistema, algo alcançado pela primeira vez no PNPG, via certificação FSC® de cerca de 444 hectares em Conservação da Biodiversidade, e mais de 4.000 hectares em Sequestro e Armazenamento de Carbono. Com a quantificação e certificação destes serviços do ecossistema, promove-se a discussão em torno da sua necessária renumeração. Cremos que os resultados atingidos por este agrupamento são um bom exemplo do esperado neste tipo de gestão agrupada.

**ID: 283**

## **Percepção e avaliação de índices dos serviços de ecossistema de montanha Parque Natural do Alvão**

**Luis Filipe Gomes Lopes<sup>1,4</sup>, Bruno Santos Francisco<sup>2,4</sup>, Ana Sofia Santos<sup>3,4</sup>, Fátima C.M. Piña-Rodrigues<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>CIFAP; ECAV; UTAD; <sup>2</sup>Ufscar; <sup>3</sup>FeedInov CoLAB, Santarém; <sup>4</sup>Ruralidade Verde, Lda, Vila Real; brunofrancisco@estudante.ufscar.br

A presença e expansão de florestas não geridas, terras abandonadas, aldeias serranas despovoadas e a extinção de práticas sociais e memórias seculares poderá ser um futuro plausível que todos teremos que contribuir para se evitar, em particular nas áreas classificadas como é o Parque natural do Alvão. As cidades, localizadas a jusante das áreas de proteção, terão mais dificuldades em obter água potável. O solo será cada vez mais recurso escasso, podendo mesmo implicar o desaparecimento do mercado de produtos tradicionais. Os fogos rurais tornar-se-ão desastrosos: mais intensos, frequentes e severos. Os serviços de ecossistemas (SEs) em montanhas declinarão e a montanha perderá a capacidade de resiliência. A manutenção dos ecossistemas de montanha pode ser a chave para o bem-estar humano, fornecendo serviços de aprovisionamento, suporte, regulação e culturais. Avaliamos três ecossistemas de montanha: matos, carvalhal e pinhal resinado nos Baldios de Vila Marim e Lamas de Olo (Parque Natural do Alvão), com intuito de fornecer subsídios para planos de gestão e conservação nos baldios. Avaliamos com protocolo de percepção de serviços de ecossistema, este protocolo possui 31 indicadores, sendo 11 de serviços de regulação, oito de suporte seis de aprovisionamento e seis culturais. Para cada indicador cenários positivos e negativos são propostos, sendo o melhor cenário recebendo três pontos e o pior cenário recebendo nota zero ou um. Aplicamos o protocolo em todos os ecossistemas de estudo. Para cada conjunto de indicadores calculamos o índice de consolidação de serviços de ecossistema (ICSE). Ecossistema que apresentou os maiores valores de ICSE para todos os serviços avaliados foi o carvalhal com valor de 0.040 para os serviços de suporte e aprovisionamento, 0.038 para o serviço de regulação e 0.037 para os culturais. O pinhal resinado apresentou 0.024 (suporte), zero (aprovisionamento), 0.031 (regulação) e -0.005 (culturais) e matos com os menores valores de cada serviço (0.018 suporte, -0.007 aprovisionamento, 0.018 regulação) exceto para os culturais (0.007). Os carvalhais são ecossistemas florestais próximos as vilas, com solos mais profundos e com presença de corpos d'água, onde muitas vezes ocorre a criação de animais domésticos, acreditamos que por isso apresentou os maiores índices dos SEs. O êxodo das zonas rurais em ambientes dependentes da ação humana estão a diminuir a capacidade dos ecossistemas de montanha responderem à crescente procura pelos seus serviços, em especial biodiversidade, manejo do fogo, cultivos tradicionais e água, fato este que pode ter influenciado nos baixos valores dos ICSEs em matos e pinhal resinado. A manutenção dos ecossistemas de montanha e a sua adaptação aos novos tempos podem ser a chave para haver mais serviços de provisão, regulação e culturais, ou seja, mais bem-estar humano. Será importante que haja a capacidade de criar novos esquemas de pagamento destes serviços aos proprietários/gestores florestais.

## S8: Simpósio 8: Prevenção e Controlo de Pragas e Doenças – Um desafio crescente e determinante para a salvaguarda da sustentabilidade dos ecossistemas florestais e para a valorização ambiental, social e económica

Quinta-feira, 13.10.2022: 12:00 - 13:30 · Sala 1 Colégio dos Jesuítas

Moderação: José Manuel Rodrigues, Dina Santos

**ID: 279**

### Governança e Gestão do Risco Fitossanitário - Estratégia e comunicação

**José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>, Manuela Branco<sup>2</sup>, Edmundo Sousa<sup>3</sup>, Dina Santos<sup>1</sup>, Rui Pombo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa; <sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras; dina.ribeiro@icnf.pt

É amplamente reconhecida a importância que os ecossistemas florestais mundiais representam na resposta aos atuais desafios globais, não só pela sua natureza de recurso renovável, como também pelos múltiplos benefícios que proporcionam, à sociedade e à economia, incluindo, os de natureza ambiental, paisagística, cultural e turística. O papel vital das florestas e da sua gestão sustentável, na proteção e disponibilização dos serviços de ecossistema a todos os cidadãos, terá uma crescente relevância, para minimizar os impactos futuros das alterações climáticas e o aumento demográfico da população mundial e urbanização acentuando-se a pressão sobre os recursos naturais. Contudo, a incontornável globalização, o contínuo aumento do comércio internacional e a rapidez com que pessoas e bens se movimentam entre países e continentes, são circunstâncias potenciadoras do agravamento do estado de saúde da floresta, potenciando a contínua e crescente pressão por invasões biológicas verificada no último meio século, que se exacerba pelo atual contexto de alterações climáticas, que aumenta a probabilidade de emergência de novas e mais agressivas pragas em regiões onde, até há algum tempo, eram altamente improváveis. A ocorrência de incêndios rurais de maiores dimensões e o progresso da desertificação, por tornarem mais frágeis e vulneráveis os ecossistemas, também facilitam a emergência e a instalação de pragas, que comprometem a capacidade de produção, de proteção da biodiversidade e da prestação de serviços de ecossistema que a floresta proporciona. Assim, se por um lado, há que combater práticas insustentáveis de gestão que conduzam ao enfraquecimento dos ecossistemas naturais, designadamente, evitando que estas se tornem mais suscetíveis a pragas, por outro, na medida em que estes agentes não conhecem fronteiras, é imperioso ter consciência que só através de uma ação concertada a nível internacional será possível, se não conter, pelo menos, minimizar o risco do seu aparecimento e propagação. Considera-se pois absolutamente oportuna, e até urgente, a adoção de uma abordagem de gestão de risco fitossanitário, que consagre um sistema de alerta precoce, devidamente integrado numa rede nacional e internacional de monitorização, articulada e harmonizada, que facilite a comunicação entre as várias entidades e, conseqüentemente, promova uma resposta atempada e eficaz em caso de deteção de pragas e doenças, por forma a evitar a sua introdução e dispersão para novos territórios. Trata-se de uma estratégia de atuação, orientada para a inovação (trazendo novos conhecimentos), para a gestão de recursos (em função dos riscos) e para a modernização de processos (instituinto mecanismos de atuação mais eficientes), fundada em propósitos claros e traduzida em ações concretas e eficientes, que concretizem e conjuguem esforços, integrando linhas de ação que têm vindo a ser prosseguidas, mas que devem ser interligadas, sobretudo dadas as crescentes oportunidades de introdução de novos organismos nocivos, que ninguém deseja que se instalem e se dispersem. É na conjuntura descrita, que se entende fundamental a partilha de experiências e de entendimentos sobre a prevenção e controlo de pragas e doenças florestais, a vários níveis e por via de um conjunto de temas e perspetivas interligadas em prol de uma floresta mais saudável e sustentável que a todos cabe valorizar.

**ID: 232**

### **Legislação e normativos nacionais e comunitários/internacionais**

**Teresa Afonso<sup>1</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>2</sup>, Dina Santos<sup>2</sup>, Ana Paula Garcia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Direção-Geral de alimentação e Veterinária, Campo Grande, 1700-093 Lisboa; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República,1069-040 Lisboa; dina.ribeiro@icnf.pt

Entre os riscos que ameaçam a sustentabilidade dos ecossistemas florestais e agrícolas, adquire especial relevância a circulação de pessoas e bens, e a conseqüente potencial dispersão e instalação de pragas, comprometendo os objetivos de gestão, sejam de proteção ou de produção de bens diretos ou indiretos. As florestas são importantes recursos globais que fornecem benefícios ambientais, culturais, económicos e sociais e produtos naturais renováveis, com inúmeras aplicações e com clara influência na vivência das comunidades rurais. Ao nível do ecossistema, fornecem serviços vitais, designadamente, no combate à desertificação, proteção de cursos de água, regulação climática, manutenção da biodiversidade e preservação de valores sociais e culturais. É reconhecida a importância da definição de objetivos, políticas e ações adequadas em matéria de sanidade florestal, indispensável a qualquer estratégia para a floresta e para o desenvolvimento rural, existindo várias iniciativas e acordos internacionais, que têm procurado compromissos e soluções comuns para os problemas da fitossanidade em geral, e da fitossanidade florestal em particular, destacando-se a Convenção Internacional para a Proteção das Plantas, de 1951, celebrada no âmbito da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura e o Acordo Sanitário e Fitossanitário da Organização Mundial do Comércio assinado em 1994. No âmbito da União Europeia, remonta a 1977 o início do estabelecimento de medidas fitossanitárias visando evitar a introdução e propagação de pragas, tendo sido publicadas várias diretivas para reforçar a proteção da agricultura e da silvicultura europeias através da prevenção da entrada e da propagação de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais. Destacou-se mais tarde a Diretiva 2000/29/CE do Conselho, de 8 de maio, que refletiu os acordos comerciais internacionais nesta área e deu forma ao Regime Fitossanitário Comunitário. A sua Pósterior reavaliação determinou a necessidade de atualização face aos novos desafios colocados pelos problemas e riscos fitossanitários, tendo sido aprovado o Regulamento (UE) nº 2016/2031, de 26 de outubro, que impõe maior exigência ao comércio intra e extracomunitário, reforçando a prevenção ao nível da entrada e dispersão de pragas e a deteção de novos surtos, enquadrados em outros normativos supranacionais, que subjazem ao Regime Fitossanitário Nacional, materializado no Decreto-Lei n.º 67/2020, de 15 de setembro e outros diplomas legais complementares.

A aplicação do regime fitossanitário é da responsabilidade da autoridade fitossanitária nacional (Direção-Geral de Alimentação e Veterinária), em articulação com as Direções Regionais de Agricultura e Pescas e com o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, com o apoio científico de entidades com competência nesta área. Pretende-se evidenciar a diversidade e importância da legislação e normativos, nacionais e comunitários, com enfoque nos que se aplicam às pragas e hospedeiros florestais, e nos mecanismos de articulação, interna e externa, cuja existência permitirá uma atuação eficiente na prevenção e controlo das pragas florestais. Este acervo legislativo constitui um compromisso sustentado, seja para a defesa do território nacional contra as crescentes ameaças fitossanitárias, seja para a consolidação dos requisitos para a exportação de vegetais e produtos vegetais, matérias onde a sanidade florestal tem particular relevância.



**ID: 309**

### **Investigação, Desenvolvimento e Transferência de Conhecimento - Importância do melhor conhecimento científico, inovação e principais desafios no âmbito da prevenção e controlo de pragas florestais (SWOT)**

**Edmundo Sousa<sup>1,2</sup>, José Rodrigues<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>INIAV- Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>2</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, ITQB NOVA, Av. da República, 2780-157 Oeiras, Portugal; <sup>3</sup>ICNF - Instituto Conservação Natureza e Florestas, IP, Av. República, 16. 1050-191 Lisboa, Portugal; edmundo.sousa@iniav.pt

Os agentes bióticos causam perdas económicas consideráveis na floresta, aumentando os custos de produção, alterando os padrões de biodiversidade e perturbando drasticamente os ecossistemas. O seu aparecimento e propagação são o resultado de uma série de fatores ligados ao agente parasitário/infecioso, ao hospedeiro, ao ambiente, à gestão florestal, ao comércio de material vegetal à escala global, à livre circulação de plantas e de produtos e às alterações climáticas. Estes fatores, ao atuarem em separado ou em conjunto, criam condições favoráveis ao aumento das populações de pragas e de doenças, permitindo o estabelecimento de novos organismos e alterando a distribuição dos endémicos. Dados os elevados custos associados à prevenção e controlo de pragas/doenças nativas e espécies exóticas invasoras, há uma necessidade constante de desenvolver uma intervenção holística e uma abordagem sistemática de medidas de gestão. Atualmente, não existem grandes soluções no mercado para o seu controlo e as que existem passam muitas vezes pelo corte/abate das árvores ou pela aplicação de produtos fitofarmacêuticos que em breve serão descontinuados, em todos os países da região mediterrânica, com especial ênfase para a Península Ibérica. Para enfrentar estes desafios, é necessária uma sistematização do conhecimento científico já existente e uma forte aposta na investigação para se aumentarem os conhecimentos sobre a resposta ao stress das plantas e para se desenvolverem alternativas às atuais estratégias de gestão. Pode esperar-se grandes avanços a partir da compreensão das formas como o stress abiótico e/ou biótico manipula os processos fisiológicos das suas plantas hospedeiras para diminuírem as reações de defesa e proporcionarem um ambiente de crescimento adequado. Estudos fundamentais em sistemas de defesa de plantas e melhoramento genético de plantas serão impulsionados para aplicação prática, com desenvolvimento de ativadores de defesa de plantas (genes e moléculas), proporcionando novas oportunidades de adaptação de sistemas de proteção de plantas e combinando uma maior eficiência com um menor impacto sobre o ambiente. A proteção integrada representa uma nova estratégia contra pragas e doenças utilizando racionalmente os métodos mais apropriados, mantendo simultaneamente o equilíbrio biocenótico dos ecossistemas, e mantendo os agentes patogénicos a um nível em que não causem danos económicos (o chamado nível de eco-eficiência). Um dos métodos mais importantes para a floresta será a deteção precoce dos agentes, otimizando-se os sistemas de monitorização e de alerta e o desenvolvimento de novas ferramentas de monitorização, modelos preditivos e plataformas de apoio à gestão de risco. Por outro lado, será necessário o desenvolvimento e implementação de meios de luta culturais, biológicos, biotécnicos e genéticos para uma proteção económica e ambiental sustentável.

**ID: 184**

### **Operacionalização de Ações de Prevenção e Controlo – Articulação e Operacionalização de Ações (atuação integrada)**

**Natália Nunes<sup>1</sup>, Teresa Freitas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>IFCN, Portugal; <sup>2</sup>IFCN, Portugal; natalia.nunes@madeira.gov.pt

A presença do Nemátodo da madeira do pinheiro (NMP) [*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle et al.], detetado pela primeira vez na ilha da Madeira em 2009, conduziu à implementação obrigatória de medidas de proteção fitossanitária a ele dirigidas e que têm vindo a ser ajustadas ao longo dos anos, em resultado de novos conhecimentos científicos, da experiência adquirida e das recomendações proferidas em vários fora de discussão internacionais e Comunitários, por forma a adequar e a melhor ajustar a estratégia de controlo, que se encontra devidamente materializada no Plano de Contenção do NMP da RAM, como também no Programa Estratégico de Fitossanidade Florestal da RAM. Das ações previstas no Plano de Contenção, destacam-se a identificação, amostragem e eliminação de coníferas referenciadas com sintomas de declínio e a monitorização e controlo do inseto vetor do NMP, *Monochamus galloprovincialis* (Olivier), para além de outras que têm vindo a contribuir para tornar o processo de controlo do NMP mais eficaz e eficiente. Com a presente comunicação pretende-se dar nota da evolução e situação atual do NMP, tanto ao nível da prevenção como do controlo, seus intervenientes, estratégias adotadas e perspetivas futuras.

## Pósteres 1: Sessão de Pósteres 1 (temas 1 e 2)

Terça-feira, 11.10.2022: 18:30 - 19:30 · Átrio Colégio dos Jesuítas

**ID: 114**

### Ensaio da cultura da *Paulownia tomentosa* na região de Viseu

**Hélder Viana<sup>1,2</sup>, Davide Gaião<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária - Quinta da Alagoa - Estrada de Nelas, Ranhados 3500 - 606 Viseu.; <sup>2</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; gaião@sapo.pt

As espécies do género *Paulownia*, originárias da China, estão atualmente presentes em diversos países do mundo. Estas plantas são conhecidas como sendo das espécies com crescimento mais rápido e com uma produção sustentável, adaptando-se a diferentes tipos de solo e a temperaturas que oscilam entre os -22°C e os 40°C (dependendo das variedades). Devido ao rápido crescimento, capacidade de rebentação de toíça e ampla utilização da sua madeira e fibras, algumas espécies do género *Paulownia*, bem como os seus híbridos, têm-se revelado apropriadas para o cultivo intensivo de curta rotação. No local de origem, em condições edafoclimáticas normais, uma planta com 10 anos pode atingir entre 30 a 40 cm de diâmetro à altura do peito (DAP) e um volume médio de madeira de 0,24 a 0,62 m<sup>3</sup>. O rendimento por hectare varia de acordo com as características do local (localização, clima, rega, fertilização, entre outros fatores), sendo reportado, em alguns estudos, produtividades de 11 a 30 ton.ha.ano<sup>-1</sup> dependendo da idade e das rotações. No sentido de estudar a adaptabilidade da *Paulownia tomentosa* às condições edafoclimáticas da região centro foi instalado em 2017, um campo experimental no distrito Viseu, num contexto de ausência de rega e corte técnico. Não obstante de em 2019, o Decreto-Lei 92/2019 de 10 de junho, ter classificado esta espécie como planta invasora em território português, o estudo decorreu durante 4 anos. Os resultados mostraram uma taxa de mortalidade elevada, devido à sensibilidade da espécie à geada, e crescimentos inferiores aos reportados na literatura, revelando uma baixa aptidão desta espécie no local do estudo. Adicionalmente, durante o período do estudo, não foi observado qualquer registo de invasão nos terrenos adjacentes, por via vegetativa ou seminal.

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia - Projecto UIDB/04033/2020, Projeto CarboEnergy and Biomas Coppice - PROJ/CI&DETS/CGD/008

ID: 115

## Influência das árvores urbanas no clima das cidades

**Davide Gaião<sup>1</sup>, Hélder Viana<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária - Quinta da Alagoa - Estrada de Nelas, Ranhados 3500 - 606 Viseu.; <sup>2</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; gaião@sapo.pt

Aproximadamente 70% da população mundial viverá em cidades em 2050. Atendendo que estas consomem cerca de 75% do total da energia produzida, gerando também por isso ondas de calor locais, o clima à escala urbana tem sido estudado no sentido de se encontrarem soluções que permitam mitigar este efeito. A temperatura nas cidades é, em média, mais elevada que nas áreas rurais adjacentes. Este fenómeno, denominado por "ilhas de calor urbano" ocorre, maioritariamente, pela escassez de vegetação, a alta densidade humana e como resultado da enorme energia resultante das atividades humanas desenvolvidas. O clima local de uma cidade, e a temperatura do ar, em particular, pode variar drasticamente, dependendo da presença de vegetação, do tipo de cobertura do solo (alcatrão, solo nu, relvados, calçada, etc) e da hora do dia. O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência da vegetação arbórea na temperatura do ar, na temperatura da superfície do solo (à sombra e com radiação solar direta) e na humidade relativa no sub-coberto das copas de árvores, na cidade de Viseu. O estudo decorreu entre agosto e setembro de 2018. Para o efeito, foram selecionados 11 árvores localizadas em 11 locais distintos da cidade, onde se efetuou, em três datas distintas (nos dias mais quentes deste período), três medições em cada árvore, no sub-coberto das copas e nas zonas com radiação solar direta. As espécies selecionadas foram: *Acer negundo* (2 árvores), *Cedrus atlantica*, *Fraxinus angustifolia*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus pyrenaica*, *Populus x hispanica*, *Populus nigra* 'italica', *Prunus serrulata*, *Tilia platyphyllos* e *Tilia tomentosa*. Os resultados mostram que a temperatura do ar e a temperatura da superfície do solo é consideravelmente mais baixa no sub-coberto das copas de todas as árvores. Estas variações dependem muito do tipo de cobertura do solo (a terra e alcatrão apresentaram as maiores variações) e da espécie avaliada. Relativamente à temperatura do ar, verificou-se a maior diferença debaixo da copa da espécie *Quercus pyrenaica*, *Cedrus atlantica* e *Liquidambar styraciflua*, com (-2,03°C), (-1,17°C) e (-1,13°C) respetivamente. Já a humidade relativa é, em média, mais elevada à sombra das árvores, com principal destaque para as espécies *Quercus pyrenaica*, (+4,17%), *Platanus x hispanica* (+3,17%) e *Acer negundo* (+2,57%). As árvores urbanas revelam ter uma grande importância na redução do efeito das ondas de calor, a uma escala local, para além de fornecer muitos outros benefícios sociais, económicos e ecológicos. Deste modo, o planeamento urbanístico e paisagístico deverá contemplar a instalação criteriosa de árvores nas cidades, de forma a mitigar o efeito das alterações climáticas e melhorando assim a qualidade de vida dos habitantes.

FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia - Projeto UIDB/04033/2020

ID: 116

## Avaliação fitossanitária, biomecânica e análise de risco de quatro tílias-prateadas

**Hélder Viana<sup>1,2</sup>, Paulo Barracosa<sup>1</sup>, Jimmy Fernandes<sup>1</sup>, Davide Gaião<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária - Quinta da Alagoa - Estrada de Nelas, Ranhados 3500 - 606 Viseu.; <sup>2</sup>Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; gaião@sapo.pt

As árvores presentes em meio urbano são muito suscetíveis a problemas biomecânicos e a pragas e doenças, devido à frequente pressão Humana e à sua exposição a diversos fatores de indução, predisposição e de aceleração. Neste sentido, a avaliação e monitorização das árvores localizadas nos espaços verdes urbanos revela-se extremamente importante, não só para gestão, manutenção e promoção da longevidade dos exemplares, como para a manter a segurança dos cidadãos e estruturas presentes nas suas imediações. Das metodologias empregues para a avaliação de árvores, o método *Visual Tree Assessment* (VTA), é aquele que tem sido mais generalizado para a inspeção da estabilidade das estruturas das árvores e diagnóstico de sintomas fitossanitários. Complementarmente, são utilizados equipamentos que permitem uma melhor perceção do estado interno dos exemplares, como o resistógrafo, martelo digital, fractómetro ou tomógrafo. O presente trabalho teve como objetivo a avaliação fitossanitária e análise da estabilidade biomecânica, de quatro exemplares de *Tilia tomentosa* Moench, com 107 anos, no município de Vila Nova de Paiva, distrito de Viseu, realizada entre 28 de janeiro e 15 de fevereiro de 2020, sendo esta a primeira avaliação realizada em todo o período de vida dos exemplares. Em primeiro lugar, foi realizada uma inspeção visual que foi complementada com as sondagens de um tomógrafo de impulsos (ARBOTOM®) e de um resistógrafo (IML F400), para se obter uma melhor compreensão do estado interno do tronco, nomeadamente a resistência da madeira e deteção de lesões e podridões provocadas por insetos ou fungos. Para apoio da avaliação da parte superior das copas foi utilizado um Veículo Aéreo não tripulado (DJ Mavik 2Pro). Adicionalmente, foi calculado o Nível de risco pela metodologia (USDAFS). A avaliação visual permitiu identificar as debilidades dos exemplares, como cavidades nos troncos e pernadas, bem como a presença de fungos parasitas que degradam a madeira internamente. As sondagens feitas com resistógrafo e tomógrafo revelaram importantes variações no padrão de resistência e densidade da madeira, fruto da degradação e podridão interna, o que permitiu concluir que os exemplares não apresentam a estabilidade necessária para resistirem a intempéries nem apresentam as condições de segurança exigíveis para manter a população em segurança. Estas avaliações revelam-se fundamentais para detetar problemas fitossanitários e de estabilidade biomecânica das estruturas das árvores, permitindo uma tomada de decisão mais assertiva e fundamentada, no que respeita à intervenção no arvoredo urbano.

FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia - Projeto UIDB/04033/2020

ID: 119

### Nosemose na população de abelha melífera da Madeira: *Nosema ceranae* ou *Nosema apis*?

Ana R. Lopes<sup>1</sup>, Sara Kakafi Segura<sup>2</sup>, Raquel Martín-Hernández<sup>2,3</sup>, Dora Henriques<sup>1</sup>, M. Alice Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.; <sup>2</sup>IRIAF. Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal, Laboratorio de Patología Apícola, Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIAPA), Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Marchamalo, Spain.; <sup>3</sup>Instituto de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología (INCRECYT-FEDER), Fundación Parque Científico y Tecnológico de Castilla—La Mancha, 02006 Albacete, Spain.; dorasmh@ipb.pt

As duas espécies do fungo microsporídeo, *Nosema ceranae* e *Nosema apis*, são os agentes causadores da Nosemose. Esta doença é considerada uma das mais importantes na abelha *Apis mellifera*. Originalmente, a espécie responsável pela Nosemose na Europa era a *N. apis*, sendo a *N. ceranae* apenas encontrada na abelha asiática (*Apis cerana*). Porém, este cenário mudou quando em 2007 foi detetada pela primeira vez *N. ceranae* na Europa, nomeadamente em Espanha, a infetar a *A. mellifera*. Desde então, a *N. ceranae* invadiu os diferentes continentes, mas não se sabe se entrou na Madeira. Ao nível individual, a *N. ceranae* pode diminuir a longevidade das abelhas pela indução de stress oxidativo e por provocar mudanças no seu metabolismo e sistema imunitário. Ao nível da colónia, os principais efeitos da presença da *N. ceranae* é a redução do desempenho da colónia, nomeadamente através da diminuição da produção de mel e da população podendo resultar no colapso da mesma. Outra dificuldade associada à Nosemose provocada pela *N. ceranae* é a ausência de sintomas nas abelhas o que torna difícil a sua deteção pelo apicultor. Para além disso, tem vindo a ser relatada uma substituição da *N. apis* pela *N. ceranae* nas regiões com clima mediterrâneo. Assim, esta doença pode resultar em perdas económicas significativas para o apicultor. Com este estudo pretendeu-se rastrear a população de abelha melífera da Madeira, a fim de se perceber se a *N. ceranae* já entrou na ilha e, em caso afirmativo, qual a sua prevalência e distribuição espacial. Para tal, foram selecionados 31 apiários onde se realizaram colheitas de abelhas em 3 colónias por apiário resultando num total de 93 colónias amostradas por toda a ilha. O ADN dessas 93 colónias foi extraído e sujeito a uma reação em cadeia da polimerase (PCR) para Pósterior identificação da espécie de *Nosema* presente através de eletroforese. A *N. apis* não foi detetada em nenhuma das colónias analisadas enquanto a *N. ceranae* foi detetada em 63 das 93 colónias amostradas (67.7%). Dos 31 apiários analisados, 6 (19.6%) não tiveram nenhum resultado positivo, indicando a ausência de infeção no apiário ou então um nível muito baixo de infeção, saindo fora do limite de deteção. Os apiários negativos encontravam-se essencialmente na parte sul da ilha. Por outro lado, em 16 (64%) dos 25 apiários positivos foi possível detetar *N. ceranae* em todas as colónias amostradas, 6 (24%) tiveram dois terços de colónias positivas e 3 (12%) tiveram um terço. Este estudo identifica pela primeira vez as espécies de *Nosema* existentes na ilha da Madeira, demonstrando a predominância da *N. ceranae*, face à *N. apis*, tal como relatado para outras regiões da Europa e do Mundo. A *N. ceranae* encontra-se distribuída por toda a ilha, podendo causar prejuízos importante ao setor apícola Madeirense.

COMPETE 2020 – POCI e FCT através do projeto "BeeHappy"- POCI-01-0145-FEDER-029871. Os autores agradecem ainda à FCT pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020) através de fundos nacionais FCT/MCTES.

ID: 121

## Composição genética materna das abelhas da Madeira: comparação com as populações dos arquipélagos dos Açores e das Canárias e de Portugal continental

**Dora Henriques, Ana R. Lopes, Helena Ferreira, M. Alice Pinto**

Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança; dorasmh@ipb.pt

A *Apis mellifera iberiensis* é uma das 31 subespécies de abelha melífera e tem como distribuição, tal como o nome indica, a Península Ibérica. Esta subespécie tem sido amplamente estudada na Península Ibérica devido aos seus padrões de diversidade complexos. Apesar de também ter sido introduzida em alguns arquipélagos da Macaronésia (Açores, Canárias e Madeira), estas populações insulares, em especial as da Madeira, têm sido alvo de menos estudos. Um dos marcadores moleculares que tem sido amplamente usado para estudar as diferentes populações de *A. m. iberiensis* é o ADN mitocondrial, mais especificamente a região intergénica tRNA<sup>leu</sup>-COX2. Assim, com o uso dessa região, o objetivo deste trabalho foi estudar a composição genética da população da Madeira e compara-la com as populações dos Açores, Canárias e da Península Ibérica. Para tal, um total de 51 colónias foram amostradas e as amostras sujeitas a extração de ADN, seguido de uma Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Posteriormente, o produto da PCR foi tratado com a enzima de restrição *DraI* que ao cortar o ADN em locais específicos cria fragmentos com tamanhos diferentes, permitindo diferenciar as variantes genéticas (haplótipo). Cada haplótipo pode pertencer a cinco linhagens distintas: A (Africana), M (Europeia Ocidental), C (Europeia Oriental), O (Médio Oriente) e Y (Etiópia), sendo as duas primeiras nativas da Península Ibérica. Na linhagem Africana ainda é possível distinguir entre as sub-linhagens A<sub>I</sub>, A<sub>II</sub>, A<sub>III</sub> e Z. No conjunto das 51 colónias amostradas foram detetados sete haplótipos, todos pertencentes à linhagem A. Tal como nas ilhas das Canárias, o haplótipo Africano mais comum na Madeira é o A14' (41%) enquanto nos Açores é o A14, ambos da sub-linhagem A<sub>III</sub>. Outra diferença entre os dois arquipélagos portugueses é que o segundo haplótipo mais frequente na Madeira é o A1 (33%), sub-linhagem A<sub>I</sub>, enquanto nos Açores este haplótipo é raro. Além disso, não foram detetados haplótipos da linhagem C (que é característica do Leste da Europa e Itália), à semelhança da Península Ibérica onde esta linhagem é praticamente inexistente, sugerindo que a importação de rainhas exóticas para a Madeira tem tido pouca expressão. Pelo contrário, a frequência de colónias da linhagem C é elevada em 3 ilhas dos Açores, nomeadamente: Pico (89%), Faial (75%) e Graciosa (62%). Nas Canárias também foi detetada, mas com uma frequência mais baixa, com Tenerife a ter a maior prevalência da linhagem C (39%). A presença e abundância da sub-linhagem A<sub>III</sub> na Madeira, Açores e Canárias sugere que as populações destes arquipélagos têm uma origem comum e provavelmente no norte de Portugal continental, onde esta sub-linhagem é mais frequente sendo muito rara no resto da Península Ibérica. Verificou-se ainda que as populações geneticamente mais próximas da população da Madeira são as de La Gomera e Santa Maria. Estes resultados sugerem que, havendo necessidade de se introduzir enxames no arquipélago da Madeira a origem deveria ser La Gomera ou preferencialmente Santa Maria pois, juntamente com São Miguel, Terceira, São Jorge, Graciosa e Corvo, esta ilha foi recentemente reconhecida pela Comissão Europeia como sendo indemne de varroose. Assim, este estudo para além de revelar a composição genética das colónias da Madeira também realça a importância do uso do conhecimento científico aliado ao desenvolvimento apícola das regiões.

COMPETE 2020 – POCI e FCT através do projeto "BeeHappy"- POCI-01-0145-FEDER-029871. Os autores agradecem ainda à FCT pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020) através de fundos nacionais FCT/MCTES.

ID: 123

## Ordenamento e gestão da pesca lúdico-desportiva em rios de montanha: os casos dos rios Mente, Rabaçal e Tuela

**António Martinho<sup>1</sup>, Simone Varandas<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Direção Regional de Conservação da Natureza e Florestas do Norte; Departamento Regional de Gestão e Valorização da Floresta; Divisão de Extensão e Competitividade Florestal; Parque Florestal, 5000-567 Vila Real e-mail: António Martinho, antonio.martinho@icnf.pt; <sup>2</sup>CITAB-UTAD - Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Forestry Department, Vila Real, Portugal. CIBIO/InBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5038-6085>, e-mail: simonev@utad.pt; simonev@utad.pt

O Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) executou em 2020 um conjunto de estudos para melhorar o ordenamento e gestão da pesca lúdico-desportiva em parte das sub-bacias de drenagem dos rios Mente, Rabaçal e Tuela - cursos de água de montanha do Nordeste de Portugal (Bacia Hidrográfica do rio Douro) que nascem em Espanha e se estendem pelo Parque Natural de Montesinho (PNM). A metodologia de trabalho usada coincidiu com a adotada em 2010 para estabelecer as normas de gestão da pesca lúdico-desportiva na sub-bacia hidrográfica do rio Olo (BH do rio Douro). Estes estudos culminaram com a criação das Zonas de Pesca Lúdicas dos rios Mente, Rabaçal e Tuela, cujos objetivos ultrapassam os anteriormente explicitados já que incorporam ações de recuperação e proteção do mexilhão-de-rio (*Margaritifera margaritifera*) e o combate à proliferação do lagostim-sinal (*Pacifastacus leniusculus*), acautelando o definido no projeto de "Recuperação e Proteção da *Margaritifera margaritifera*" e do hospedeiro (*Salmo trutta*) em rios de Portugal, financiado pelo POSEUR (03-2215-FC-000096) e Fundo Ambiental. Foram amostrados 38 locais representativos dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, onde se realizaram ações de monitorização da ictiofauna (pesca elétrica) e de caracterização hidromorfológica dos habitats (River Habitat Survey, RHS) e estudados os dados respeitantes à idade, crescimento, condição física dos exemplares monitorizados. Os resultados evidenciam que estas bacias de drenagem contíguas são constituídas por uma grande diversidade de habitats que, embora modificados, ainda exibem um elevado grau de naturalidade. A truta (*Salmo trutta*) constituiu a espécie mais amplamente distribuída nestes cursos de água. De enfatizar a presença nos mesmos de relevantes comunidades de *M. margaritifera* que, dada a sua importância no desempenho de relevantes serviços de ecossistemas (biofiltração, armazenamento e reciclagem de nutrientes, ...) e raridade, importa proteger e conservar. O lagostim-sinal constituiu a espécie aquícola alóctone mais abundante. Contudo, a sua ocorrência parece ainda confinar-se a pequenas áreas destes cursos de água. A espécie salmonídea (com idades máximas de 5+ nos rios Rabaçal e Mente e 7+ no rio Tuela) apresenta-se constituída por comunidades de indivíduos que durante os períodos de amostragem (estio) exibiram alguma falta de robustez física. Como consequência destes trabalhos foram criadas, à escala das sub-bacias avaliadas, as Zonas de Pesca Lúdica (ZPL) dos rios Mente, Rabaçal e Tuela, nas quais se pretende promover a pesca lúdico-desportiva de forma mais conservacionista dos seus recursos autóctones, com particular destaque para, entre outras, a *M. margaritifera*. Perspetiva-se a execução em 2025 de novas avaliações, cujos resultados servirão para medir o impacto das medidas implementadas e para a promoção de eventuais ajustamentos que permitam otimizar a gestão sustentável destes recursos de elevado valor de conservação.



**ID: 131**

**Monitorização e ações de conservação de três táxones emblemáticos do arquipélago da Madeira, *Juniperus turbinata* subsp. *canariensis* (Zimbros), *Prunus hixa* (Ginjeira-brava) e *Taxus baccata* (Teixo), no âmbito do projeto REGIS**

**Célia Bairos, Francisco Fernandes, Olga Baeta, Martinho Gomes, Sara Freitas, Duarte Barreto**

IFCN, IP-RAM, Portugal; celiabairos16@gmail.com

Neste Póster resumem-se os resultados obtidos pelo projeto "Conservação de Recursos Genéticos Florestais na Madeira" (REGIS, 2019-2023), no que diz respeito à distribuição das populações e ações de conservação realizadas em três das espécies alvo deste projeto: Zimbros, *Juniperus turbinata* Guss. subsp. *canariensis* (Guyot) Rivas Mart., Wildpret & P. Pérez (Cupressaceae), Ginjeira-brava, *Prunus hixa* Brouss. ex Willd. (Rosaceae) e Teixo, *Taxus baccata* L. (Taxaceae). O Zimbros (*Juniperus turbinata* subsp. *canariensis*) é uma pequena árvore até 5 metros, folhas escamiformes dispostas em verticilos e gálbulos globosos, amarelados a vermelho-escuro quando maduros. A madeira e os gálbulos desta espécie são utilizados para aromatização de aguardente. É uma subespécie partilhada entre Madeira e Canárias, no arquipélago da Madeira ocorre pontualmente nas escarpas da costa Norte da ilha da Madeira e Porto Santo. Segundo a IUCN, esta espécie é considerada quase ameaçada, devido à fragmentação do seu habitat em faixas costeiras perto de áreas urbanizadas.

A Ginjeira-brava (*Prunus hixa*) é uma espécie arbórea de folhagem persistente que pode atingir 20 m de altura. Possui um tronco acinzentado, liso, ramos novos avermelhados, folhas grandes, serradas, coriáceas, luzidas, acuminadas e pecíolo avermelhado. As flores são brancas dispostas em inflorescências longas, com frutos (drupas) ovoides, negro-purpúreos quando maduros. É um táxon endémico da Madeira e Canárias, característico de floresta Laurissilva, sendo pontual a sua ocorrência na Madeira. A madeira desta árvore foi utilizada em marcenaria. A Ginjeira-brava é atualmente considerado pela IUCN na categoria de vulnerável (critério D2). O Teixo (*Taxus baccata*) é uma árvore dióica, até 15 m de altura, perenifólia, com copa piramidal, com as sementes rodeadas por um arilo carnudo, vermelho. Trata-se de uma espécie nativa da Europa, Ásia ocidental e Norte de África, rara na ilha da Madeira, cujo estado de conservação global é, de acordo com a IUCN, pouco preocupante. O Teixo ocorre nas escarpas rochosas do maciço montanhoso central. Ecologicamente enquadra-se no limite superior da Laurissilva do Til e no Urzal de altitude, estes ecossistemas foram afetados no passado pela utilização humana da paisagem, corte para uso local, e ainda pelo fogo, as populações restringem-se a raros indivíduos localizados em escarpas de difícil acesso. No âmbito deste projeto foram avaliadas as populações existentes e detetados possíveis novos núcleos dos referidos taxa. Cada localidade foi avaliada de acordo com um conjunto alargado de descritores que incluem localização, inventário fitossociológico, fatores abióticos, demográficos e ameaças. Apresentam-se os resultados preliminares obtidos nestes táxones, os quais permitem atualizar os mapas de distribuição, caracterizar detalhadamente a sua ecologia, bem como detetar diversas ameaças. São também contempladas neste projeto ações de conservação *ex-situ* que têm por objetivo o reforço populacional dos três táxones. Resumem-se também os resultados relativos à multiplicação por via vegetativa e ou seminal.

**ID: 136**

**Antioxidant and antimicrobial activity of *Pterospartum tridentatum* extracts: an in vitro study**

**Simone Varandas<sup>1,2</sup>, Carla Dias<sup>3</sup>, Ana Rita Pinto<sup>3</sup>, Maria José Saavedra<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>CITAB-UTAD - Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Forestry Department, Vila Real, Portugal; <sup>2</sup>CIBIO/InBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal.; <sup>3</sup>University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>4</sup>Faculty of Pharmacy, Universidade do Porto (UPorto), 4050-313 Porto, Portugal; simonev@utad.pt

Wild gorse (*Pterospartum tridentatum*), a small shrub, growing up spontaneously to 100 cm, is a common shrub in the central and mountainous areas. These shrubs can commonly be found in the understory of *Arbutus unedo*, *Pinus pinaster* and *Eucalyptus* forests and in abandoned lands with acidic soils. Wild gorse has been largely used in Portuguese traditional medicine and gastronomy. In medicine, this species is used to treat several human disorders and inflammatory processes but without any consistent evidence for those beneficial pointed properties. Thus, the aim of the current work is to evaluate its benefits and phytochemicals related to those beneficial properties. The wild gorse (common name *Carqueja*) samples were collected near the Natural Park of Alvão (Northern Portugal). After obtaining the extracts, they were used for the phytochemical analysis and *in vitro* bioassays of antioxidant and antimicrobial activity. Taxifolin, myricetin, ginestein and ginestein derivatives, biochanin A-glucoside, and biochanin A were the most representative polyphenols identified in wild gorse. Also, this species exhibited antibacterial activity against methicillin-resistant and methicillin sensitive *Staphylococcus aureus* (RRSA and MSSA), which was mainly dose-dependent. This antibacterial activity seems to be related to high content of flavonols, flavones, and isoflavones, which can act synergistically with each other against this type of bacteria. The results evidences that *P. tridentatum* is an important reservoir of phytochemicals with antiradical activity and antibacterial capacity. In view of the results obtained, further studies should be carried out to prove its use in a preventive way or in a combined pharmaceutical and antibiotic therapy against pathogenic bacteria.

**ID: 145**

## **Programa Operacional de Sanidade Florestal: Balanço da sua implementação e desafios futuros**

**Dina Santos<sup>1</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>, Luis Palinhos<sup>2</sup>, Helena Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Bairro Sr.<sup>a</sup> dos Remédios, 6300-590 GUARDA; dina.ribeiro@icnf.pt

Com o objetivo de assegurar a coerência e a unidade das atuações de proteção fitossanitária da floresta nacional, foi aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros nº 28/2014, de 7 de março, o Programa Operacional de Sanidade Florestal (POSF), o qual estabelece uma estratégia de operacionalização das ações de prevenção e controlo das pragas florestais, definindo objetivos, estratégicos e operacionais, indicadores de execução e as respetivas metas. O POSF define as bases de implementação dos programas de monitorização e dos diversos planos de atuação. Agrega toda a informação relativa ao enquadramento normativo conexo com proteção fitossanitária, referenciando as entidades da administração pública competentes em matéria de fiscalização e as principais ações que a nível nacional são implementadas no âmbito da prevenção e do controlo de pragas florestais. O POSF constitui-se, assim, como um quadro de referência para atuação das entidades intervenientes na implementação de medidas de prevenção e de controlo de agentes bióticos nocivos (ABN), com especial atenção para as medidas de emergência que decorrem de decisões da Comissão Europeia. Em reforço ao cumprimento destas valências, foi aprovado em 28 de outubro de 2020 o Plano de Sensibilização em Sanidade Florestal previsto no POSF, o qual deve assegurar a divulgação de informação clara e objetiva, sobre os vários ABN, sobre procedimentos de prospeção, de monitorização e de controlo, bem como a capacitação dos diversos agentes para a sua eficaz implementação. Pretende-se com o presente trabalho, efetuar uma análise da execução do POSF, a qual reflete as ações desenvolvidas por diversas entidades, no sentido de prevenir e controlar a entrada e dispersão de ABN, cumprindo também as imposições legais nacionais e comunitárias, tendo como referência os indicadores e metas estabelecidos na sua última versão. Esta análise permite ainda demonstrar o bom nível de execução do Programa, resultado da adequada articulação e da frutuosa colaboração entre todas as entidades com um papel ativo no âmbito da fitossanidade florestal, que se traduz no cumprimento de grande parte dos seus objetivos operacionais traçados (80%), assim como das respetivas metas (75%). Como desafios futuros salienta-se a revisão da componente estratégica, melhorando a articulação entre objetivos estratégicos, operacionais, indicadores e metas, tendo ainda as preocupações subjacentes de melhor orientar as ações a implementar e de melhor comunicar os seus resultados e a natureza do Programa em si. A comunicação do POSF é ainda uma área prioritária em termos de oportunidades de melhoria, não apenas para o público, generalizadamente desconhecedor das ações a implementar para manter saudável e resiliente a floresta de que todos beneficiam, mas também para decisores políticos com o objetivo de sensibilizar para a necessidade de colocar este instrumento operacional ao mesmo nível de outros que abordam riscos para as florestas e de melhor integrá-los nas preocupações de uma gestão florestal sustentável e cada vez mais também ela direcionada para outros valores, como sejam os da conservação da natureza, da biodiversidade e até paisagístico.

**ID: 147**

## **Crescimento e produção de *Eucalyptus globulus* Labill. sob rega deficitária**

**Mário Louro, Luis Fontes, Luis Leal**

Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A rega de povoamentos arbóreos tradicionalmente de sequeiro é uma técnica que tem sido fator preponderante no aumento da produção agrícola e produtividade em culturas como a vinha, olival, amendoal, romãzeiral e outras culturas tradicionais do clima mediterrâneo. A nível florestal já existem ensaios em pinheiro manso, sobreiro e eucalipto. Particularmente, no final da década de 80 foram realizados ensaios de rega em eucalipto com o objetivo de estudar a otimização da produção de biomassa em plantações de curta rotação onde se verificaram crescimentos na ordem dos  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  com casca. Neste momento pretendeu-se fazer um ensaio usando uma técnica de rega deficitária, com reduções menores que 50% da evapotranspiração e utilizando técnicas e tecnologias de regadio que permitem o aumento da eficácia e eficiência do uso da água. Perante os novos paradigmas de utilização de água, pretendeu-se neste estudo analisar a produção de biomassa em eucalipto com rega deficitária. Em junho de 2018 foi instalado um ensaio onde foram colocados 4 materiais de eucalipto glóbulos clonal, um híbrido e uma mistura clonal de glóbulos. Foram ainda testados diferentes compassos de plantação mantendo as entre-linhas com 3,5 m e, na linha, distâncias entre árvores de 1,5, 2 e 2,5 m. Durante o decorrer do ensaio manteve-se a dotação de rega e aporte de nutrientes, por fertirrega, por unidade de área em todos os tratamentos. A disponibilidade de água para a rega no local de plantação tem sido muito deficitária com o aporte de 88 mm no ano da plantação até à dotação máxima de 256 mm em 2021. Com os dados recolhidos até 2021 podemos indicar que se obteve um aumento do volume de madeira com o aumento da densidade de árvores. Com um aumento de 1,1k para 1,4k árvores por ha obteve-se um acréscimo de 10% em volume e para 1,9k árvores um acréscimo de 24%. A nível dos materiais genéticos verificam-se diferentes respostas relativamente a esta variável, com variações de volume até 83% para os menores compassos. Para uma idêntica densidade de árvores comparando a performance dos materiais genéticos com e sem rega, verificam-se aumentos de volume de 33 a 145% de crescimento em volume. Com base nos dados recolhidos neste ensaio até ao momento verifica-se por um lado uma resposta positiva ao uso de rega deficitária em eucalipto, permitindo aumentar a densidade de plantação sem que se verifiquem problemas de competição nos compassos utilizados. Atendendo às limitações de disponibilidade de água local, em trabalhos futuros seria importante testar diferentes dotações de rega com o fornecimento de água em regime deficitário até pelo menos 50% da evapotranspiração de forma a perceber melhor a dinâmica de resposta dos diferentes materiais genéticos e respetiva eficiência económica.

**ID: 148**

### Selecting improved *Eucalyptus globulus* for drought and cold tolerance

**Luis Fontes<sup>1</sup>, João Pedro Pina<sup>2</sup>, Luis Ferreira<sup>1</sup>, Luis Leal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Cistus, Floresta e Ambiente Lda, R. Dom Tomás de Almeida, Lt 5ª, 2510-090 Óbidos, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Since the startup of Celulose Billerud (CELBI) in 1960s, the company is running a programme for selecting trees based on growth, wood density and cellulose content. Currently the breeding programme is in the 3<sup>rd</sup> generation and capturing the genetic gain is done through vegetative propagation to produce clones, as well as, through seed production from controlled pollination, using full-sib families. Ongoing climate change raises the importance of considering abiotic tolerance in the eucalyptus breeding programme. Pursuing this objective has been done by carrying out a Best Linear Unbiased Prediction (BLUP) analysis considering macro climate regions with different exposure to cold and drought. Identifying the region with higher exposure to cold was carried out considering the areas with an average of the lowest temperature of the cooler month equal to, or below, 3°C. Geospatial data used was from WorldClim database. Identifying the region with a higher exposure to drought, was based on existing water deficit and the frequency of drought occurrence in Portugal. The water deficit was characterized by the aridity index (UNEP; 1992) using publicly available geospatial data from the Portuguese Institute for Nature Conservation and Forests (ICNF). Regarding the frequency of droughts in Portugal, geospatial data was supplied by the Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere (IPMA) and it is based on the Palmer Drought Severity Index (PSDI). Putting together the aridity index map with the one of the frequency of droughts resulted on a map of drought exposure. Cold and drought maps were combined in one resulting in four regions of exposure: (1) drought region; (2) cold region; (3) cold and drought region; (4) region with low exposure to cold and drought. BLUP analysis considering macro climate regions with different exposure to cold and drought included data from 84 field breeding trials with over than 160k genotypes and 210k measurements. It was possible to select a few genotypes with an overall generalist approach for the four regions considered. Furthermore, groups of genotypes were selected with outstanding performance for each of the regions with different exposure to cold and drought. In such cases, these genotypes differ in performance depending on the cold and drought exposure. These results rise the relevance of improved eucalyptus deployment aiming to increase operational gain.

**ID: 149**

### **Guidelines for improved *Eucalyptus globulus* deployment**

**Luis Fontes<sup>1</sup>, Ivone Neves<sup>2</sup>, Luis Ferreira<sup>1</sup>, Luis Leal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Eucalyptus is an essential source of raw material for a high value-added industry. Currently, in Portugal due to existing legislation, it is not possible to plant new areas with this species, so it is crucial to increase productivity and resilience of existing plantations. In this context, breeding is key to open the opportunity for an increased productivity and resilience for eucalyptus plantations. However, experience shows that creating value from tree improvement is more limited by the ability to deliver genetic value on the ground than it is by the ability to improve genetic potential through breeding, testing and selection. Capturing genetic gain in the ground, also known as operational gain, implies looking at all the silviculture steps involved in forestry. Although eucalyptus are grown in rotations of about 12 years, they are managed in coppice for about three rotations, so an incorrect choice of the improved material to be planted will have a long term impact, about 36 years. Therefore, choosing the right tree for the right site is one of the first and crucial steps in silviculture. Achieving a successful deployment is a stepwise process which might imply the following phases: to know the characteristics of the improved genetic material and their ecological thresholds; to know the characteristics of the sites where eucalyptus shall be replanted; With an estimate of the area to be planted with the expected site requirements from the tactical planning, it is necessary to carry out the capacity planning, detailing the needs to adjust the capacity to produce improved Forest Reproductive Material (FRM) with targeted traits both through mass-controlled pollination and vegetative propagation in order to meet the expected demands for each FRM; to produce each FRM according to the expected needs and ensure that there is a correct deployment i.e. there is a proper matching between site and genotype. Failing to produce improved FRM according to requirements imposed by site characteristics, including its biotic and abiotic threats, will lead to use improved FRM less than optimal for the existing planting sites. A decision tree was developed to guide improved eucalyptus deployment in Portugal, in order to be used as tool to support decision-making in Altri Florestal. As the knowledge about the characteristics of improved genotypes and the planting site increases, this decision tree for improved eucalyptus deployment will be evolving.

**ID: 150**

## **Controlo do nemátodo-da-madeira-do-pinheiro ao nível dos fluxos do material lenhoso – balanço do último decénio**

**Sofia Domingues, Telma Ferreira, José Manuel Rodrigues**

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa; sofia.domingues@icnf.pt

O nemátodo-da-madeira-do-pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus*, (Steiner et Buhner) Nickle *et al.*, agente causal da doença da murchidão dos pinheiros (DMP), está classificado como praga de quarentena prioritária na União Europeia [Regulamento (UE) 2016/2031 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de outubro e Regulamento Delegado (UE) 2019/1702 da Comissão de 1 de agosto], dado o seu elevado potencial destrutivo, razão pela qual existem fortes restrições à circulação de plantas, material lenhoso, produtos e subprodutos das espécies florestais suas hospedeiras (*Abies* Mill. (abetos), *Cedrus* Trew (cedros), *Larix* Mill. (larix), *Picea* A. Dietr. (píceas ou espruces), *Pinus* L. (pinheiros), *Pseudotsuga* Carr. (falsas-tsugas), e *Tsuga* Carr. (tsugas), impostas por várias Decisões Comunitárias, sendo claro a nível internacional, que a atividade humana é o fator mais importante para a sua dispersão, por via da circulação de material lenhoso infetado. O reconhecimento deste facto tornou imperioso o estabelecimento de um conjunto de medidas extraordinárias de proteção fitossanitária indispensáveis ao controlo do NMP e do seu inseto-vetor, que têm como principal objetivo evitar a dispersão da DMP para novas áreas onde esta ainda não é conhecida. Neste sentido, a legislação nacional em vigor (Decreto-Lei n.º 95/2011, de 8 de agosto, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 123/2015, de 3 de julho e Declaração de Retificação n.º 38/2015, de 1 de setembro) estabelece um conjunto de regras aplicáveis ao abate, circulação e armazenamento de material lenhoso e institui um sistema de rastreabilidade, que assenta no preenchimento prévio e obrigatório do "Manifesto de Abate, Desramação e Circulação de Madeira de Coníferas". Este documento deve ser obtido *on-line*, através da aplicação "Manifesto de Exploração Florestal" <http://fogos.icnf.pt/manifesto/manifestoadd.asp>, criada para o efeito pelo ICNF, I.P., sempre que se proceda ao abate, abate e transporte ou transporte de material lenhoso proveniente do abate coníferas hospedeiras do NMP, estejam verdes ou com a copa seca ou a secar total ou parcialmente, em todo território continental assim como à desrama destas árvores. Este documento, quando submetido pelo interessado e devidamente validado pelo sistema, garante o cumprimento das medidas extraordinárias de proteção fitossanitárias estabelecidas na Lei. Embora o objetivo primordial desta aplicação seja o de garantir a minimização do risco de dispersão da doença, assegurando a rastreabilidade do material lenhoso e possibilitando a fiscalização e o controlo da aplicação das medidas de proteção fitossanitária previstas na legislação nacional, a sua utilização permite ter uma visão geral da atividade de exploração florestal no território nacional, no que se refere à madeira proveniente do abate de coníferas. Este trabalho visa apresentar os principais dados resultantes da informação que tem sido registada nesta aplicação na última década (cerca de 1 milhão de manifestos) e, bem assim, algumas das conclusões que se podem deduzir da análise dos dados, nomeadamente os fluxos de madeira, resultantes das medidas de proteção fitossanitária impostas pela legislação, quer ao nível dos proprietários quer ao nível dos operadores profissionais que trabalham com madeira de pinho.

**ID: 151**

## **Potencial para a utilização de zeolite como substrato de pés-mãe de *Eucalyptus globulus* Labill.**

**Rute Nogueira<sup>1</sup>, Mário Louro<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>2</sup>, Luis Leal<sup>2</sup>, Ivone Neves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A propagação vegetativa de *Eucalyptus globulus* Labill. é um processo complexo uma vez que esta espécie é recalcitrante ao enraizamento. Neste processo é importante não só ter atenção às condições ambientais onde se produzem e onde se enraízam os rebentos, como as condições em que se produzem os rebentos, ou seja o parque de pés-mãe. Neste contexto assume-se que a condição geral dos pés-mãe (PM) é crucial para uma boa resposta ao enraizamento. Quando se utiliza a perlite como substrato dos pés-mãe, ao longo do tempo, com o aumento da idade dos PM verifica-se uma mortalidade das plantas, que conduz a uma redução de produtividade expressa em rebentos por unidade de área. Com o objetivo de obter melhorias no processo de produção de rebentos e no enraizamento, testou-se a utilização de zeolite como substrato para pés-mãe de *Eucalyptus globulus*. Testou-se a utilização de zeolite em comparação com o substrato perlite que foi utilizado muitos anos como o substrato de produção dos Viveiros do Furadouro. Os resultados obtidos foram favoráveis à utilização da zeolite, reduzindo a mortalidade dos pés-mãe (em 30%) e melhorando o enraizamento dos rebentos produzidos a partir desses pés-mãe (em 20%). Estes resultados demonstram o potencial da zeolite como substrato de pés-mãe de *Eucalyptus globulus*. A zeolite poderá alargar o período de substituição dos pés-mãe, com redução significativa de custos e aumentar o resultado global do enraizamento. Um ajustamento progressivo dos níveis de irrigação, da própria solução nutritiva e do sistema de gestão em geral poderá conduzir a ganhos acrescidos na produção. As principais diferenças encontradas entre ambos os substratos, aparentemente, resultam na concentração de cálcio disponibilizado às plantas e em diferentes dinâmicas de salinização do substrato.



**ID: 152**

### **Efeito do substrato utilizado em pés-mãe de *Eucalyptus globulus* Labill. nos resultados da propagação vegetativa**

**Rute Nogueira<sup>1</sup>, Mário Louro<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>2</sup>, Luis Leal<sup>2</sup>, Ivone Neves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Um substrato adequado deverá assegurar que as pés-mãe tenham boa ancoragem, permita boa capacidade de absorção de água e nutrientes e que as raízes tenham também oxigénio disponível. No sistema de produção vegetativa de *E. globulus* Labill. pretende-se maximizar a produção dos pés-mãe, assim como, maximizar o enraizamento das estacas produzidas. No parque de pés-mãe dos Viveiros do Furadouro (VF) encontra-se em uso o substrato misto de perlite e zeolite. No entanto foi realizado um ensaio onde se pretendeu avaliar o comportamento dos pés-mãe em diferentes tipos de substratos comerciais. Os substratos puros ou em mistura selecionados como tratamentos foram: Perlite (P); Zeolite (Z); Perlite (topo) + Zeolite (base) – tratamento controlo; Zeolite (topo) + Perlite (base) (P+Z); Perlite fina (Pf); Areia (A); Perlite + Coco (P+C); Zeolite + Coco (Z+C); Zeolite + Areia (Z+A); e Areia + Coco (A+C). Utilizou-se um clone *E. globulus* em produção nos Viveiros do Furadouro. A água e a solução nutritiva aportada foi idêntica para todos os tratamentos considerados. Delimitou-se uma zona em cada tratamento a partir da qual se realizaram amostras destrutivas para observação das diferenças no sistema radicular. Os resultados mostraram pouca variação no número de estacas colhidas entre tratamentos. No entanto, pode destacar-se um ganho superior de produtividade nos substratos "P" e "Z", com acréscimos de 8% e 3% em relação ao controlo, e a maior perda no "A+C", 10% abaixo do controlo. A taxa geral de enraizamento encontra-se entre 60 – 91%. O substrato menos produtivo foi o "A+C". O substrato "Z" teve uma eficiência superior no enraizamento. Quando considerado o número de estacas enraizadas/m<sup>2</sup> de pé-mãe, o substrato "Z+A" posiciona-se com o melhor resultado (50% acima do controlo), inversamente à "Pf", com perda de 11% face ao controlo. Os resultados deste ensaio validam a opção de utilizar um substrato misto de perlite e zeolite como substrato habitual dos Viveiros do Furadouro, ao verificar-se uma baixa mortalidade dos pés-mãe e melhores resultados na produtividade/m<sup>2</sup> e eficiência de enraizamento. A utilização em mistura com perlite, justificou-se pelo elevado peso específico da zeolite, incompatível com a capacidade de suporte do sistema de bancadas instalado.

**ID: 155**

## **Influência de diferentes espectros de luz na propagação vegetativa de *Eucalyptus globulus* Labill.**

**Rute Nogueira<sup>1</sup>, Mário Louro<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>2</sup>, Luis Leal<sup>2</sup>, Ivone Neves<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A produção vegetal em ambiente controlado, pode ser beneficiada pela gestão adequada da intensidade da luz, fotoperíodo e qualidade espectral. Para melhorar o sistema de produção clonal nos Viveiros do Furadouro em termos de produtividade de rebentos e eficiência no enraizamento, avaliou-se o efeito da exposição de pés-mãe de *Eucalyptus globulus* a diferentes espectros de luz para produção vegetal. Este ensaio foi efetuado a uma escala piloto na estufa do parque de pés-mãe de produção dos Viveiros do Furadouro. Selecionaram-se seis clones *E. globulus* e instalou-se num sistema semi-hidropónico um total de 10 710 plantas mãe, com quatro tipos de espectros comerciais para a produção vegetal em estufa: um espectro semelhante à radiação solar (NS12) e os restantes com maior incidência no vermelho (AP673L) e no vermelho mais vermelho-longínquo (AP67 e G2). Estabeleceu-se um fotoperíodo de 16h nos tratamentos com luz suplementar, e uma testemunha sem luz adicional. Desta forma, os tratamentos com suplementação de luz tiveram simultaneamente um aumento da intensidade de luz, bem como, um aumento do fotoperíodo. Os resultados mostram que existe uma resposta variável dependendo do clone em teste havendo globalmente sempre um maior número estacas enraizadas/m<sup>2</sup> de pés-mãe. Duas das quatro luzes, AP67 e NS12, tiveram um maior efeito na produção de estacas enraizadas, com aumentos de até +50% no nº de rebentos produzidos/m<sup>2</sup> em relação ao controlo, e de +51% nas estacas enraizadas/m<sup>2</sup>. Apesar do maior número de estacas produzidas face ao controlo, os resultados deste ensaio mostraram que a iluminação artificial impactou negativamente a taxa de enraizamento dos rebentos. Estes resultados mostram que será importante um testar o ajustamento no sistema de produção no parque plantas mãe, nomeadamente no fornecimento de água e nutrientes com alguma proporcionalidade ao aumento de produção, de forma tentar a melhorar os resultados da taxa de enraizamento sob suplementação de luz otimizando a eficiência deste sistema.

**ID: 156**

## **Resultados operacionais da propagação vegetativa de *Eucalyptus globulus* Labill. nos Viveiros do Furadouro**

**Mário Louro<sup>1</sup>, Ivone Neves<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>1</sup>, Luis Leal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Os Viveiros do Furadouro são uma empresa do grupo Altri e iniciaram a sua atividade em 1992. A sua principal produção são plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. geneticamente melhoradas. O processo de produção utilizado pela empresa tem por objetivo obter plantas de *Eucalyptus globulus* Labill de elevada qualidade, (i) por via seminal – sementes obtidas através de polinização controlada e (ii) através da propagação vegetativa de clones amplamente testados. Por ano produzem-se nos Viveiros do Furadouro 5 a 7 milhões de plantas de *E. globulus* geneticamente melhorados (categoria testada). Ao longo dos anos, quer em ensaios quer operacionalmente, têm sido experimentadas nos Viveiros do Furadouro diversas técnicas de propagação vegetativa do *E. globulus* Labill., espécie que é recalcitrante ao enraizamento, com o objetivo de aumentar as percentagens de sucesso dos rebentos postos a enraizar para valores economicamente sustentáveis. A propagação vegetativa é um dos meios mais expeditos para a multiplicação em larga escala de indivíduos superiores e por isso esta técnica foi sempre considerada da maior importância no sentido de transferir para as plantações o potencial genético obtido através de um programa de melhoramento com mais de 60 anos. Após vários anos em que o sucesso da propagação vegetativa nos Viveiros do Furadouro foi bastante limitado, em linha com a informação disponível sobre esta espécie, em 2006 foram realizadas alterações ao nível da compartimentação e do controlo ambiental no espaço destinado à produção de estacas, tendo sido definido 60% como valor objetivo mínimo para o enraizamento médio anual dos clones em produção. Ainda assim, os resultados não foram os previstos, oscilando de forma bastante errática os enraizamentos anuais entre os 25% e os 66% entre 2007 e 2017. Os ensaios, alguns em escala operacional, realizados ininterruptamente, têm incidido particularmente no tipo de estaca, gestão hídrica, nutrição dos pés-mãe, composição do substrato do parque de pés-mãe e controlo ambiental na zona de enraizamento. Para além do controlo ambiental rigoroso na zona de enraizamento dos rebentos, a condição geral dos pés-mãe é fundamental para uma boa resposta ao enraizamento. Em 2014 foram realizadas novas alterações nos Viveiros do Furadouro, com a construção de uma nova estufa, com características específicas para a instalação de um parque de pés-mãe. Face à área disponível e à técnica utilizada para a propagação vegetativa, em que os pés-mãe são mantidos em ambiente controlado, com produção de rebentos ao longo de todo o ano, existem atualmente neste parque de pés-mãe 6 clones de *Eucalyptus globulus* Labill, com um total de cerca de 150.000 pés-mãe. Paralelamente foi alterado o substrato das bancadas em que estão instalados os pés-mãe de 100% perlite, para um substrato misto, com dois estratos de perlite e zeolite, permitindo combinar as vantagens nutritivas da zeolite e a leveza estrutural da perlite, bem como a nutrição com adição suplementar de cálcio. Após estas alterações, os resultados de enraizamento subiram consistentemente para valores médios anuais de 70%, apresentando valores mensais estáveis ao longo do ano, com aumentos significativos para todos os clones.

**ID: 157**

## **Evaluating the contribution of distance-dependent competition indices on individual undebarbed cork oak growth modelling**

**Paulo N. Firmino, Joana Amaral Paulo, Margarida Tomé**

Instituto Superior de Agronomia, Portugal; pnfirmino@isa.ulisboa.pt

Cork oak (*Quercus suber* L.) is a representative Mediterranean species. It generates raw cork products, which becomes its highest asset when processed, but additional income is associated with cattle, which is found grazing on natural or improved pastures. Cork oak stands usually are found in low densities, Montado, but younger plantations tend to be dense and require optimal tree distribution to reduce intraspecific competition for water and light, consequently improving tree development, vitality, and cork production. Integrating exact trees position to characterize competition is essential to comprehend individual tree growth and provide insights for tree spacing when considering forest management. Adding competition indices (CI) to cork oak growth models can rise growth prediction accuracy and simultaneously provide information concerning competition patterns. Both indices (distance-dependent - DD - and distance-independent - DI) provide a numerical characterization of competition but differ in resources needed for their computation and application. Cork oak models are mostly developed for cork productive tree life stages, thus based on low density stands, so CI have hardly been included. Our study, alternatively, focuses on juvenile stand, using models developed for underbarbed trees. The aim is evaluating the improvement of adding DD CI into tree diameter and total height growth models, while comparing to the DI ones. We gathered diameter at breast height and total height individual tree measurements from 39 rectangular permanent inventory plots, measured at least for three consecutive triennial periods. Plots were distributed across the Portuguese cork oak distribution. A total of 6773 individual tree measurement was obtained. Inventory plots were situated inside 6 to 22 years old cork oak plantations, densities ranging from 80 to 877 trees ha<sup>-1</sup>. Richards, Lundqvist-Korf and McDill-Amateis growth functions were tested for fitting tree diameter and total height growth models. A three-stage method was performed: 1) fitting base models, defined as individual tree diameter/height estimators for variables at age t+1, depending solely on respective measurement at age t. This would allow selecting the most suitable growth function considering model performance (e.g., mean square error) and model validation: mean PRESS residuals (MPRESS), mean absolute PRESS residuals (aMPRESS) and model efficiency; 2) adding one CI (DD or DI) to the model parameters and assessed the performance improvement and biologic interpretation of generated estimates; 3) selected model evaluation. Both diameter and height growth estimates base models were enhanced after adding CI. Tested DD indices showed higher improvement than DI ones. The best diameter growth model used the Lundqvist-Korf function, by applying as estimate a size difference proportional to distance index, showing a  $R^2 = 0.980$  (MPRESS = 0.086; aMPRESS = 0.540), an improvement of 0.11% of the base model. Best total height model used the McDill-Amateis function and a nearest neighbour multiplied by plot density index, showing a  $R^2 = 0.981$  (MPRESS = 0.022; aMPRESS = 0.165), an improvement of 0.06% of the base model. Results successfully bring models to predict the two most important tree measured variables in juvenile cork oak, while considering a spatial component of competition.

We acknowledge the Portuguese Science Foundation (FCT) for funding the research unit CEF (UIDB/00239/2020). First author was funder under the doctoral grant SFRH/BD/133598/2017.

**ID: 166**

### Acacias residues as feedstock for value-added products

**Ana Lourenço, Duarte Neiva, Ricardo Costa, Catarina Chemetova, Jorge Gominho**

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; analourenco@isa.ulisboa.pt

According to the National Inventory, the presence of *Acacia* in Portugal has increased dramatically over the years, in such a way that it represents, according to the National Inventory 8.4 thousand ha [1]. Acacias were introduced in Portugal due to their importance to the tannery industry, but these species became an ecological problem with the industry's decline. There are several species of *Acacia* in Portugal: *A. melanoxylon*, *A. dealbata*, *A. longifolia* and *A. saligna*. These species' dissemination management and control represent high costs to private forest owners, associations, and public organizations. Therefore, it is essential to find solutions to this problem. The objective of this work was to characterize some of the available *Acacia* residues from control actions aiming at solutions that could provide income to these stakeholders. *A. melanoxylon* wood has already been chemically characterized and investigated by our group for pulping with promising results [2]. The barks of this species, as well as from *A. dealbata*, was also extensively chemically characterized [3], and the extracts of both were tested regarding antioxidant potential and antimicrobial efficacy against several human pathogens [4]. *A. melanoxylon* bark has high lignin content, improving its resistance to microbial degradation. Its high availability of mineral elements made it an attractive candidate to be tested for horticultural uses [5]. Our group is researching the wood and bark of several other *Acacia* species, trying to determine their specific characteristics to choose adjusted deconstruction pathways and pursue end products according to each biomass property. The available *Acacia* species biomass can be valorized, enhancing the management of the Portuguese forest by providing income to landowners and helping to support the cost of their control.

[1] ICNF 6 - 6º Inventário Florestal Nacional. Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental. 2013. ICNF. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Território.

[2] Lourenço A, Baptista I, Gominho J, Pereira H. 2008. The influence of heartwood in the pulping properties of *Acacia melanoxylon* wood. *Journal of Wood Science* 54: 464-469.

[3] Neiva DM, Rencoret, J, Marques G, Gutiérrez A, Gominho J, Pereira H, del Rio JC. 2020. Lignin from Tree Barks: Chemical Structure and Valorization. *ChemSusChem*. 13: 4537-4547

[4] Neiva DM, Luis a, Gominho J, Domingues F, Duarte AP, Pereira H. 2020. Bark residues valorization potential regarding antioxidant and antimicrobial extracts. *Wood Science and Technology* 54: 559-585.

[5] Chemetova C, Ribeiro h, Fabião A, Gominho J. 2020. Towards sustainable valorization of *Acacia melanoxylon* biomass: characterization of mature and juvenile plant tissues. *Environmental Research* 191: 110090.

FCT for funding: *Acacia4FirePrev* (PCIF/GVB/0145/2018), *CleanForest* (PCIF/GVB/0167/2018); Forest Research Centre (UIDB/00239/2020), Center for Applied Ecology (UIDB/50027/2020), A.L. contract (DL 57/2016/CP138CT0007), R.C. PhD grant (2020.07451.BD).

**ID: 170**

## Otimização de protocolos de Micropropagação de *Arbutus unedo* L. para propagação em larga escala

**Ivone Neves<sup>1</sup>, Inês Franco<sup>1</sup>, Luís Ferreira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho-Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho-Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

*Arbutus unedo* L. (medronheiro) pertence à família *Ericaceae*, é uma espécie lenhosa de porte arbustivo e encontra-se distribuída espontaneamente nos países mediterrâneos. Em termos ecológicos é considerada uma espécie extremamente resiliente ao stress abiótico e biótico. O interesse e o estudo desta espécie têm vindo a aumentar nos últimos anos, por um lado como alternativa a outras espécies florestais, ou no âmbito agrícola com o objetivo de produção de fruto para os mais diversos fins tal como produtos tradicionais, farmacêuticos e cosméticos. A micropropagação ou propagação vegetativa *in vitro* permite a obtenção rápida de plantas geneticamente idênticas a uma planta mãe que poderá ser selecionada tendo em conta determinadas características como por exemplo: elevada produção de fruto, fruto com grande calibre, tolerância a pragas e doenças ou tolerância ao stress hídrico. Esta técnica é também fundamental para a conservação de germoplasma de espécies florestais que se encontram em risco devido ao atual contexto de alterações climáticas. A valorização do medronheiro e seu crescente interesse do mercado, requer a utilização de outros métodos de produção de plantas que não sejam por via seminal, assim sendo, a micropropagação de medronheiro surge como uma alternativa levando à produção de plantas selecionadas com características de interesse e com garantia de fidelidade genética e fitossanitária. Neste trabalho estamos a otimizar protocolos de micropropagação de medronheiro, desde o estabelecimento *in vitro*, multiplicação, enraizamento e aclimatização. No que se refere aos métodos de estabelecimento *in vitro* foram testados os métodos de implementação direta dos meristemas e abrolhamento em condições controladas. Relativamente à fase de multiplicação foi utilizado o meio de cultura Woody Plant Medium (WPM) suplementado com as citocininas benziladenina ou zeatina onde foram testadas diferentes concentrações em prol da obtenção da taxa máxima de multiplicação dos explantes. No que diz respeito ao enraizamento foram testados dois métodos: 1) enraizamento *in vitro* e 2) enraizamento *ex vitro*, com a aplicação da auxina ácido indol-3-butírico (AIB) com diferentes concentrações. A micropropagação surge assim como um elemento fundamental para a evolução estratégica da empresa, possibilitando a produção de plantas de medronheiro de elevada qualidade, com o objetivo futuro de extrapolar o método para outras espécies.

Colaborações: Oliplant – Agricultura & Ciência®

ID: 171

## ***Xylella fastidiosa* em Portugal - Estratégia de prevenção e controlo operacionalizada pelo ICNF, I.P**

**Ana Filipa Relvas Gaspar Loureiro Nazaré<sup>1</sup>, Eduarda Sofia Silva<sup>2</sup>, Albertina Maria Fernandes Rosa<sup>3</sup>, Vitório Pereira Martins<sup>3</sup>, José Tiago Ramos Monteiro<sup>4</sup>, Dina Ribeiro<sup>1</sup>, José Manuel Gomes Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa.; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 4704-538, Braga; <sup>3</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Parque Florestal, 5000-567 Vila Real; <sup>4</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Senhora da Hora, 4460-281, Matosinhos; ana.nazare@icnf.pt

A bactéria *Xylella fastidiosa* afeta espécies vegetais de enorme importância ao nível agrícola, ornamental e florestal, nomeadamente espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, estando classificada como praga de quarentena (Regulamento de Execução (UE) 2019/2072 da Comissão, de 28 de novembro). Existe também legislação específica, Regulamento de Execução (UE) 2020/1201 da comissão, de 14 de agosto, relativa às medidas para impedir a sua introdução e propagação na União Europeia. É uma bactéria que atua no xilema, e que se dispersa através de insetos picadores sugadores de fluído xilémico. A sua dispersão é feita, a curtas distâncias, através de insetos e a distâncias longas pelo movimento de plantas contaminadas. Presente na Europa desde 2013, foi detetada em Portugal em janeiro de 2019, obrigando Portugal a adotar medidas fitossanitárias específicas no âmbito do plano de ação para erradicação de *Xylella fastidiosa* e controlo dos seus vetores na área demarcada e do plano de contingência para prospeção na zona isenta, cuja implementação é coordenada pela Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, enquanto autoridade fitossanitária nacional, sendo a aplicação das medidas de erradicação e prospeção, nas áreas florestais, da responsabilidade do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF, I.P.) e nas áreas agrícolas e urbanas da responsabilidade das Direções Regionais de Agricultura e Pescas. Falar de *Xylella*, releva, acima de tudo, a necessidade de estabelecer adequadas medidas de erradicação em caso de confirmação da sua presença e, a necessidades de adoção de adequadas medidas de prevenção, devidamente acompanhadas de uma boa estratégia de comunicação e de sensibilização, com vista à sua deteção precoce e atuação atempada, em caso de confirmação da sua presença, presença essa que significa potenciais prejuízos ao nível económico, ambiental e ecológico com impactos diretos na conservação da natureza e na biodiversidade local, que advém em grande parte da eliminação de flora nativa do território, imposta como medida de controlo e erradicação. Importa assim dar prioridade ao controlo e prevenção da dispersão desta bactéria, que em matéria de fitossanidade florestal tem vindo a ganhar expressão, pelo que deverá ser dada particular atenção ao seu avanço, e aos consequentes impactos e prejuízos que poderão vir a manifestar-se noutras zonas do território. O ICNF, I.P. enquanto parceiro ativo na implementação do plano de ação, executa um conjunto de ações ao nível da prospeção/inventariação, colheita de amostras, notificação e destruição dos vegetais nas zonas infetadas (ZI), classificadas de cariz florestal e semi-natural. Na zona tampão a atuação foca-se na prospeção de espécies hospedeiras com recolha de amostras em quadrículas de 1 ha. Atualmente, a principal área demarcada abrange 7 concelhos da região norte, sendo composta por 118 ZI e uma ZT circundante com um raio de 2,5 km. Como resultado das ações de erradicação implementadas, foram já destruídas milhares de plantas, de espécies tão diversas como, carvalhos, tojo, lavândula, rosmaninho, acácias, etc., tanto testadas como positivas como da lista de espécies já detetadas infetadas dentro da zona demarcada. Com este trabalho, pretendem-se apresentar os principais resultados obtidos pelo ICNF, I.P. com a implementação do plano de ação na área demarcada, nomeadamente a evolução da presença da bactéria e dos seus vetores em consequência das medidas de erradicação aplicadas.

**ID: 173**

## **Regime Jurídico aplicável às Ações de Arborização e Rearborização - 10 anos de aplicação**

**Alexandra Ricardo, Cristina Santos, Maria Manuel Cardoso, José Manuel Rodrigues**

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., Portugal; alexandra.ricardo@icnf.pt

As ações de arborização e rearborização estão sujeitas a regulamentação legal desde a aprovação do Regime Florestal em 1901. Desde então, ao longo de mais de um século, diversos diplomas legais de âmbito florestal, de cariz ambiental e de desenvolvimento rural, têm vindo a contribuir para o enquadramento destas ações no contexto das diversas políticas públicas com incidência territorial. Durante este período, decorrente da necessidade da redefinição evolutiva do quadro regulamentar, da multiplicidade de instrumentos legais e regulamentares aplicáveis às ações de florestação, que resultaram numa grande heterogeneidade de procedimentos de licenciamento ou de autorizações, desarticuladas entre si, foi instituído em 2013 um regime jurídico para as ações de arborização e rearborização com espécies florestais, através do Decreto-Lei n.º 96/2013, de 19 de julho, na sua redação atual. Estas ações de arborização e rearborização são estabelecidas em conformidade com as normas técnico-legais, nomeadamente com as orientações dos Programas Regionais de Ordenamento Florestal, e outras disposições legais em matéria de exploração florestal, defesa da floresta contra agentes bióticos e abióticos, conservação da natureza e da biodiversidade, proteção do solo e da água, e das normas aplicáveis à valorização da paisagem. Considerando a experiência adquirida ao longo dos últimos 10 anos de aplicação deste regime jurídico, verificou-se a necessidade de adaptar alguns procedimentos, aumentando o nível de tecnicidade na elaboração dos projetos florestais, com a introdução de normas técnicas para a instalação de povoamentos e com a habilitação de técnicos que podem subscrever projetos. Verificou-se ainda que este regime jurídico possibilita uma avaliação das metas de uso e de ocupação do território para as principais espécies florestais, constantes na especialização do território prevista na Estratégia Nacional Florestal, as quais foram estabelecidas de modo a otimizar o desempenho das várias funções da floresta. Este regime permite acompanhar as dinâmicas associadas à alteração do uso do solo ou de ocupação florestal, possibilitando constatar as tendências nos últimos 10 anos, quanto à escolha de espécies e respetiva distribuição espacial. A aplicação deste regime é assegurada por uma plataforma informática que facilita a obtenção de dados alfanuméricos e geográficos, a sua organização, o seu tratamento, a produção e a divulgação de informação integrada sobre as ações de arborização e rearborização que ocorrem em Portugal continental. É efetuada uma análise das intervenções nos últimos 10 anos, a sua interligação com as recentes políticas públicas, quanto à escolha das espécies, sua distribuição espacial, incluindo nas áreas integradas na rede nacional de áreas protegidas e na Rede Natura 2000, na alteração da composição dos povoamentos florestais, e respetivas implicações na gestão e planeamento florestal.



**ID: 177**

## **Monitorização de invertebrados em Estações de Biodiversidade: Ribeira da Foz, Quinta do Furadouro, Cabeço Santo e Palmeiro**

**Pedro Serafim<sup>1</sup>, Patricia Garcia Pereira<sup>2</sup>, Luis Ferreira<sup>1</sup>, Eva Monteiro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>CE3C Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, C2 Piso 5 Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa Campo Grande 1749-016 Lisboa Portugal; <sup>3</sup>Tagis – Centro de Conservação das Borboletas de Portugal, Rua das Portas de Évora 3, 7480 – 152 Avis; luis.fontes@altri.pt

As florestas geridas pela Altri Florestal integram áreas de produção, de conservação e de proteção com diversas ocupações. As áreas de conservação reúnem um conjunto de valores naturais, onde a biodiversidade assume um papel de grande relevância na sua classificação. A monitorização dos valores de conservação presentes nas áreas florestais e a interação com as atividades de gestão florestal assume uma importância crucial para a sustentabilidade do ecossistema florestal. No âmbito da criação de Estações de Biodiversidade (EBIO) nas florestas sob gestão da Altri Florestal, a monitorização dos invertebrados, particularmente o grupo das Borboletas e das Libélulas e Libelinhas, assume uma especial relevância na caracterização dos habitats e na pesquisa sobre a diversidade que os mesmos comportam. As quatro estações de biodiversidade já instaladas até à data (Ribeira da Foz, Furadouro, Cabeço Santo e Palmeiro), a partir dos esforços de monitorização, evidenciaram nos resultados uma elevada diversidade de espécies associada ao grau de conservação dos habitats presentes em cada EBIO (curso de água, galeria ripícola, vegetação arbustiva e arbórea das orlas e montado). A associação entre as espécies e os seus habitats permite à gestão florestal adequar ou alterar práticas que fomentem a preservação e melhoria dos habitats e conseqüentemente do número e diversidade de espécies. A Altri Florestal, com base na sua estratégia de conservação da biodiversidade (AltriDiversity), estabeleceu um objetivo até 2030 de expandir a sua rede de estações de biodiversidade para 15 locais, tentando incluir a maioria dos diferentes ecossistemas presentes nas florestas sob gestão.

**ID: 180**

## **A resina e a pinha no contexto dos produtos florestais não-lenhosos - Principais indicadores**

**Cristina Santos, Alexandra Ricardo, Graça Louro, José Manuel Rodrigues**

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I. P., Portugal; cristina.santos@icnf.pt

A utilização eficiente dos recursos florestais e a transição para a Bioeconomia tem subjacente uma análise de fileira, sendo necessário um conjunto de informação que permite caracterizar as relações existentes. Neste âmbito os recentes regimes jurídicos aplicáveis à colheita da pinha de pinheiro-manso, e à extração e circulação de resina de pinheiro, estabelecidos em 2015, permitem conhecer os intervenientes e as quantidades destes produtos florestais ao longo das cadeias de abastecimento desde a sua colheita/extração na floresta até à primeira transformação, incluindo a exportação e a importação. Estas fileiras têm grandes impactos ao nível da economia regional, pelo seu contributo para o emprego, e para o desenvolvimento socioeconómico das regiões, assegurando o valor multifuncional dos sistemas florestais de pinheiro-bravo e pinheiro-manso. Para o desenvolvimento das fileiras da pinha e do pinhão, e da resina é necessário colmatar lacunas de informação e acautelar os riscos que colocam em causa o seu incremento. Encontram-se nesta situação o absentismo dos proprietários florestais e a fraca atratividade no investimento florestal, sendo necessária a diminuição dos riscos sanitários emergentes e dos fogos rurais. Dada a crescente valorização económica e interesse na comercialização destes produtos, nomeadamente ao nível do comércio internacional, estes regimes jurídicos possibilitam conhecer a atividade dos operadores económicos intervenientes ao longo da cadeia de produção e da sua localização no território. Estes regimes definem como operadores as entidades que desenvolvem as atividades de colheita de pinha ou extração de resina, transporte, armazenamento, primeira transformação, importação e exportação destes produtos, tendo como deveres a comunicação prévia das atividades que irão exercer ao longo do circuito económico. A comunicação prévia, ou declaração de pinha ou de resina, com a indicação dos locais de origem e de destino destes produtos, as quantidades, a sua localização geográfica o que permite assegurar a rastreabilidade dos produtos. Seis anos após a aplicação destes regimes jurídicos é possível realizar uma análise dos operadores intervenientes ao longo da cadeia de produção e da sua localização. É ainda possível produzir um conjunto de indicadores destas fileiras, ao nível das quantidades declaradas na produção, bem como o respetivo destino dos produtos. Estes indicadores são de elevada relevância não só para suporte da decisão política, como também para o planeamento de ações de carácter informativo e preventivo, de acompanhamento e monitorização destes produtos, sobretudo, para a execução de planos de controlo de pragas ou doenças no caso de emergência fitossanitária.

**ID: 181**

## **Germination and seedling survival of *Pinus pinaster* Ait. populations from Coastal Central Portugal**

**Sofia Corticeiro<sup>1</sup>, Diana Rodrigues<sup>1</sup>, Glória Pinto<sup>1</sup>, Carlos Fonseca<sup>1,2</sup>, Paula Maia<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Aveiro, Portugal; <sup>2</sup>ForestWISE CoLAB, Vila Real, Portugal; sofia.corticeiro@ua.pt

Natural regeneration is crucial to maintain local adaptive genetic pools of *Pinus pinaster* Ait. forests and to their restoration following disturbance events. Knowing the baseline germination potential of weak-serotinous pine populations, as well as the ability of young pine seedlings to cope with water limitation conditions, will allow to better predict the joint impact of climate changes and disturbances, such as wildfires on the conservation of naturally regenerated forests. The main objectives were: 1) to determine and compare seed germination rate of weak serotinous maritime pine populations along a geographic gradient within the Coastal Center of Portugal and 2) to investigate the ability of the pine seedlings to survive under water limitation conditions. Methods: To accomplish those aims, seeds were collected from 8 maritime pine populations, distributed along a 100 km geographical gradient. 450 seeds were randomly selected, from a sample of 30 seeds for each population. The different seed batches were weighted, and the mean seed mass computed – then the seeds were soaked in deionized water and were left to germinate for 2 months. The resulting seedlings were watered to field capacity once a week and were left to grow for a period of 3 months for acclimatization. Once a month, the seedlings were supplied with a standard NPK nutritional solution (12:4:6). Stem height and shoot basal diameter of seedlings were measured once a week during the acclimatization period. After this period, the seedlings were subjected to a water limitation experiment for 3 weeks. Parameters obtained after this period included final biometrics and weight, soil water content, root to shoot ratio, plant water content. Although the general correlation between seed weight and germination rate was negatively weak, different trends were observed amongst populations. No relation was found between seed traits and seedlings growth. Under water limitation, results suggested differences in water use efficiency between populations, possibly justified by adaptation to specific site conditions. Results evidenced a high inter-population variability amongst all the studied variables, probably due to successive generations of non-unselected maritime pine individuals obtained by natural regeneration of seeds exposed to local stresses, wildfires and other disturbances, but apparently with no implications for the viability of the maritime pine forest. Even though, it was possible to demonstrate the existence of different germination rates among populations. Seed weight was weakly, but negatively, correlated with germination rate, likely due to the lack of a homogenous relation pattern between the studied populations. Our results suggest variations in the physiological status of seedlings from different sites, irrespectively of biometric traits which may turn into ecological advantages to the success of *P. pinaster* recruitment and establishment. It seems clear that Portuguese Coastal *P. pinaster* populations present a wide range of seed and seedling phenotypic traits, with complex interrelations. This high variability can be due to the high spatial environmental heterogeneity of the forest areas, not only in terms of local soil and climate conditions, but arguably dominated by management and disturbance history.

This work was supported by FirEProd (PCIF/MOS/0071/2019) funded by FCT and by SuSPiRe (PTDC/ASP-SIL/30983/2017) funded by FCT, through COMPETE2020 - (POCI). We acknowledge financial support to CESAM by FCT/MCTES (UIDP/50017/2020+UIDB/50017/2020+ 376 LA/P/0094/2020), through national funds.

**ID: 182**

### **Avaliação da estrutura populacional de *Olea maderensis* no arquipélago da Madeira utilizando marcadores moleculares**

**Fernanda Simões<sup>1</sup>, Joana Guimarães<sup>1</sup>, Francisco Fernandes<sup>2</sup>, Célia Bairos<sup>2</sup>, Olga Baeta<sup>2</sup>, Sara Freitas<sup>2</sup>, Lidia Duarte<sup>1</sup>, Camila Fernandes<sup>1</sup>, Isabel Silva<sup>1</sup>, Ana Maria Barata<sup>1</sup>, Leonor Cruz<sup>1</sup>, Rubina Filipa<sup>3</sup>, Adelaide Fernandes<sup>3</sup>, Duarte Barreto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, Portugal; <sup>2</sup>IFCN, IP-RAM, Portugal; <sup>3</sup>LQA, Portugal; fernanda.simoes@iniav.pt

Esta comunicação apresenta o estudo de diversidade genética de *Olea maderensis* (Lowe) Rivas Mart. & del Arco efetuado no âmbito das atividades do projeto "Conservação de Recursos Genéticos Florestais na Madeira" (REGIS, 2019-2023). Este projeto envolve três parceiros institucionais: o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM (IFCN, IP-RAM), como entidade gestora do projeto, o Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV) e o Laboratório de Qualidade Agrícola da Madeira (LQA). A *Olea maderensis* distribui-se essencialmente nas zonas da vertente sul da ilha da Madeira. A distribuição estende-se à ilha do Porto Santo e Ilhas Desertas, com alguns exemplares nos picos mais elevados e apenas um exemplar no Ilhéu de Cima. A oliveira endémica *Olea maderensis* corresponde à série climatófila *Mayteno umbellatae* – *Olea maderensis sigmetum* e dominava os chamados bosques xerofíticos (zambujais). Com o aumento da pressão humana que se tem feito sentir devido ao crescimento de atividades antropogénicas como a agricultura, há a fragmentação desses bosques xerofíticos em mosaicos dispersos com a dominância da *Olea maderensis* que estão a ser ameaçados pela progressão de matos de *Euphorbia piscatoria* denominada como figueira-do-inferno. Para além disso, a presença de galhas em ramos de *Olea maderensis* colocou a hipótese de infeção por *Pseudomonas savastanoi*, bactéria que afeta olivais de diversos países mediterrânicos e que pode provocar a morte da parte superior da planta. Esta possível ameaça aliada à reconhecida importância desta espécie no ecossistema da Madeira alavancou a necessidade de proceder à elaboração de um plano de conservação da espécie a longo prazo. A par com o controlo fitossanitário, identificou-se a necessidade de reforços populacionais na ilha do Porto Santo, Ilhas Desertas e em alguns sítios da Ilha da Madeira onde esta espécie sofreu reduções significativas. Este reforço populacional deverá ter em conta a diversidade genética natural dos indivíduos. Deste modo procedeu-se à análise molecular da diversidade genética de uma amostragem representativa da diversidade geográfica e os indivíduos foram analisados com marcadores moleculares microssatélites (SSR) e cloroplastidiais. Os resultados da diversidade genética e os testes de estruturação populacional serão aqui apresentados como uma ferramenta adicional para os esforços de conservação da espécie contribuindo para minimizar a perda de biodiversidade. O conhecimento da diversidade molecular poderá assim contribuir para a seleção das atividades de propagação via seminal/via vegetativa em função da estrutura populacional encontrada e das ameaças fitossanitárias à espécie *Olea maderensis*.

O projeto REGIS enquadra-se na Submedida 15.2 "Apoio à Conservação de Recursos Genéticos Florestais", Medida 15 "Serviços Silvoambientais e Climáticos e Conservação das Florestas", do Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma da Madeira (PRODER).

**ID: 187**

**EGOSELF: unravelling the molecular basis of inbreeding depression in *Eucalyptus globulus* Labill.**

**Luis Fontes<sup>1</sup>, Susana Araujo<sup>2</sup>, Luis Leal<sup>1</sup>, Jorge Paiva<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Instituto de Tecnologia Química e Biológica António Xavier, Oeiras, Portugal \* Present address: Association BLC3—Technology and Innovation Campus, Centre Bio R&D Unit, Macedo de Cavaleiros, Portugal; <sup>3</sup>Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (IBET), Oeiras, Portugal \*\*Present address: Associação CECOLAB – Collaborative Laboratory towards Circular Economy, Oliveira do Hospital, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Inbreeding Depression (ID) is characterized by the reduction of fitness of the offspring relative to the parents as a result of an increased homozygosity of individuals (due to self-fertilization or bi-parental inbreeding). In *Eucalyptus globulus*, the main planted forest species in Portugal, inbreeding might lead to severe decrease of survival, reduction on growth and yield, as well as, on several fertility traits. In *Eucalyptus*, the main genetic mechanism contributing for ID is the increased homozygosity of loci harbouring deleterious genes. Despite the recognition of the importance of ID in breeding programs, its molecular mechanisms are still far from being elucidated. EgoSELF (FCT funded project PTDC/AGR-FOR/0931/2014) aimed at identifying and validating key genes and/or alleles, and molecular regulatory mechanisms underlying the modulation of inbreeding depression in *E. globulus*. A total of 20 SELF and OPEN pollinated progenies were generated. These progenies were characterized for the success in seed production, performance in germination rate and physiological parameters. Results obtained suggest a large effect of the maternal genetic background on the parameters used comparing SELF and OPEN pollinated progenies. Analysis of genotype by sequencing (GBS) data suggests that the maternal genetic background and /or location between different genotypes might have an important effect on the average global heterozygosity of the open- and self-progenies, as well as in the different rates of inbreeding in OPEN progenies. At genome level, it was observed a decrease of methylation level for in all C-methylation contexts, in SELF progenies compared to OPEN progenies. At chromosomal level, we found significant differences on C-methylation level (CG context) for chromosomes chr3, chr4, chr5, chr6, chr7, chr8 and chr11. Considering the families separately by mother tree, it was observed that a significant difference in the CG context methylation level for chromosomes chr1, chr3, chr4, chr7, chr11 between OPEN and SELF progenies of mother tree C. Nevertheless, significant differences were not found in C-methylation level for all contexts between OPEN and SELF progenies of mother A, that could be related with the rates of inbreeding of OPEN progeny of mother A. Regarding the differential methylated regions (DMR) between SELF and OPEN progenies, it was observed an enrichment of genes involved in phosphorylation and phosphorus metabolism, for progenies of mother tree A. However, no significant enrichment of any gene ontology category was found for progenies of family C. A total of 1100 differential expressed genes (DEG) and 1121 DEG were found between SELF and OPEN progenies of mother tree A and mother tree C, respectively. An enrichment of DEG related to cell wall organization or biogenesis, carbohydrate derivative catabolic process, or DNA-binding transcription factor activity was found for progenies of mother tree A. Furthermore, it was found an enrichment of DEG of photosynthesis category for progenies of mother tree C. Results of this study will be presented and discussed in the context of better management of the genetic resources of *E. globulus*.

Acknowledgments: The authors acknowledge FCT (Portugal) for the research project PTDC/AGR-FOR/0931/2014. JAPP thanks his research contract funded by Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) and project CENTRO-04-3559-FSE- 000095-Centro Portugal Regional.

**ID: 188**

## **Sinopse dos fósseis de fanerófitos dos arquipélagos da Macaronésia: exemplos e relevância**

**Carlos A. Góis-Marques<sup>1,2</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, 9000-390 Funchal, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Dom Luiz (IDL), Laboratório Associado, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; carlos.marques@staff.uma.pt

O registo fóssil de plantas (i.e., Pteridophyta e Spermatophyta) dos arquipélagos da Macaronésia (Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde), é constituído por vários exemplos identificados como pertencentes a espécies arbóreas. Estes somatofósseis são na sua maioria representados por macrorrestos de folhas, caules, frutos e flores e microrrestos de pólenes. Icnofósseis putativamente atribuíveis a fanerófitos são sobretudo rizólitos de grandes dimensões, embora os táxones que lhes deram origem não sejam identificáveis por falta de preservação anatômica. Nestas ilhas os fósseis de plantas são geralmente encontrados em depósitos sedimentares de origem lacustre/fluviat/eólica, em depósitos piroclásticos relacionados com actividade vulcânica explosiva, em depósitos formados por águas hidrotermais ricas em sílica e em tufos calcários com génese em águas saturadas em carbonato de cálcio. As idades geológicas destes restos variam desde o Miocénico (13 Ma) até ao Holocénico (actualidade). O primeiro registo paleobotânico para os arquipélagos da Macaronésia é descrito por Gaspar Frutuoso em ca. 1590 tratando-se de um fóssil de um fuste de teixo (*Taxus baccata*) escavado na ilha do Pico. Os fósseis de fanerófitos mais antigos da Macaronésia foram encontrados no arquipélago das Canárias, na ilha de Grã Canaria, correspondendo a caules e folhas com 13 Ma (Miocénico). Contudo, existem várias jazidas com fósseis de táxones arbóreos para outras ilhas do arquipélago das Canárias, de idades Plio-Holocénicas, sendo de salientar os fósseis correspondentes a Arecaceae, Agavaceae, Aquifoliaceae Lauraceae e Pinaceae. No arquipélago da Madeira ocorrem fósseis de árvores com 7-1,8 Ma (Mio-Pleistocénico) e 1,3 Ma (Pleistocénico). Foram descritos fósseis de folhas de Lauraceae, Ericaceae, Salicaceae e de troncos ainda por identificar. De destacar a recente descoberta de sementes fossilizadas com 1,3 Ma da árvore extinta *Eurya stigmosa* (Theaceae) na ilha da Madeira. No arquipélago dos Açores, os fósseis de plantas têm idades mais recentes que 1,5 Ma, tratando-se de fósseis de folhas e troncos, raramente frutos e sementes. Neste arquipélago foram descritos fanerófitos pertencentes a Cupressaceae, Myricaceae, Lauraceae, Oleaceae, Ericaceae e Rosaceae. A recente descrição de uma floresta fossilizada com 1200 yr. BP, preservada *in situ* por um derrame piroclástico na ilha do Faial, revelou a existência de uma floresta Laurissilva onde *Prunus azorica* (Rosaceae) seria uma espécie mais abundante que na actualidade. No arquipélago de Cabo Verde são raros os registos paleobotânicos, sendo que existe uma única referência para fósseis de folhas de *Syderoxylon* (Sapotaceae). O estudo paleobotânico e a detecção de fósseis de espécies arbóreas no registo geológico dos arquipélagos da Macaronésia é relevante devido à informação paleobiológica que fornecem: 1) os fósseis são evidências empíricas da palaeobiodiversidade insular, incluindo a detecção da extinção e extirpação de táxones; 2) fornecem idades mínimas de colonização importantes para a calibração modelos evolutivos paleobiogeográficos; 3) são evidências directas, no caso de preservação *in situ* (e.g., soterramento por piroclastos), da paleovegetação, ou, no caso de preservação alóctone (e.g., preservação em sedimentos fluviais) evidências indirectas da paleovegetação. Futuros estudos paleobotânicos na Macaronésia contribuirão certamente para a descrição de mais fósseis de fanerófitos e paleoflora associada.

**ID: 196**

**Distribuição e diversidade genética populacional de *Musschia wollastonii* Lowe (Campanulaceae), endemismo nemoral da ilha da Madeira**

**Manuela Gouveia<sup>1,2</sup>, Célia Bairos<sup>1</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Portugal; <sup>2</sup>InBio, Research Network in Biodiversity and Evolutionary Biology, CIBIO-Azores, Portugal; miguelmenezessequeira@gmail.com

Os arquipélagos da Macaronésia estão incluídos no hotspot de biodiversidade da bacia mediterrânica, ameaçada por diversos factores de origem humana, quer históricos quer actuais. A família Campanulaceae apresenta na Macaronésia um elevado grau de endemidade, a que correspondem dois géneros endémicos, *Azorina* Feer, onde se inclui *Azorina vidalii* (H.C.Watson) Feer como endemismo do arquipélago dos Açores e o género *Musschia* Dumort. endémico do arquipélago da Madeira. Actualmente reconhecem-se no género *Musschia* três espécies, *Musschia aurea* (L.f.) Dumort. (Madeira e Desertas), *Musschia isambertoi* M.Seq., R.Jardim, M.Silva & L.Carvalho (Deserta Grande) e *Musschia wollastonii* Lowe (ilha da Madeira). Nas ilhas Canárias ocorre o taxa endémico *Canarina canariensis* (L.) Vatke, e em Cabo Verde *Campanula bravensis* (Bolle) A.Chev. e *Campanula jacobaea* C.Sm. ex Hook., finalmente *Wahlenbergia lobelioides* (L.f.) Link subsp. *lobelioides* corresponde a um endemismo Macaronésico partilhado pelos arquipélagos mais meridionais (Madeira, Canárias e Cabo Verde). *Musschia wollastonii* é uma espécie monocárpica, característica da série climatófila da laurissilva temperada do til (*Clethro arboreae-Ocoteo foetentis sigmetum*), onde ocorre em comunidades de fanerófitos caulirrosulados de solifluxões ("quebradas") e leitos pedregosos das linhas de água. De acordo com a IUCN (2011) corresponde a uma espécie ameaçada embora com uma dinâmica considerada estável. Neste estudo procedeu-se ao mapeamento detalhado das populações conhecidas (isto é de localidades publicadas ou correspondentes a material de herbário) bem como aquelas que resultaram de trabalhos de prospeção que decorreram entre 2018 e 2022. Apresentam-se os resultados obtidos a partir da amostragem de 19 populações (de um total de 22) e de 46 indivíduos (de um total de 123). Com base no DNA genómico obtido a partir de folhas, dos indivíduos das populações amostradas, foi estimada a diversidade genética utilizando oligonucleótidos únicos para amplificar por PCR regiões do genoma ladeadas por sequências de microssatélites (ISSR). Discutem-se brevemente as implicações dos resultados obtidos na conservação *in-situ* e *ex-situ*, nomeadamente a necessidade de conservar padrões genéticos populacionais evitando re-introduções "bem-intencionadas" mas disruptoras dos padrões observados. Discutem-se ainda possíveis implicações taxonómicas dos padrões de diversidade genética observados e correspondentes padrões morfológicos.

**ID: 197**

### **Maritime pine regeneration in Coastal Portugal – Effects of the understory composition**

**Diana Rodrigues, Sofia Corticeiro, Paula Maia**

Biology Department, University of Aveiro, Portugal and CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies; paula.maia@ua.pt

*Pinus pinaster* forests are among the most affected forests by fire in the Mediterranean Basin and in Continental Portugal. The main objective of this work was to study the natural dynamics of *P. pinaster* natural regeneration in a post-fire scenario in Central Coastal Portugal, along a latitudinal gradient, that affected by the 2017 fires (our treatment). For this, 18 sampling points were distributed between unburnt forest patches and forest areas that burned in 2017. The sampling point was constituted by two sub-plots of 50m<sup>2</sup>, in which forest stands, pine natural regeneration and understory vegetation were characterized. ANOVAs were performed to verify differences between populations and treatments. Correlations between maritime pine regeneration and the biotic variables of study (native plant cover, invasive plant cover and height of the plant cover) were tested by calculating Spearman correlations. Regeneration values considered sustainable were recorded in all three populations for the two treatments, where only Mira showed signs of establishment difficulty due to low survival rates. High levels of invasion were recorded along the three populations, showing a negative relationship with regeneration density and estimated survival. Also, the height of the invasive cover demonstrated to be negative for survival, reinforcing the suggested relation of competition. The opposite effect was verified for the cover of native flora where positive relations were registered with survival and height of regeneration, thus demonstrating relations of facilitation with regeneration in post-fire scenario, but also present a competing role when in perennial. This work provides insights into the role of contrasting interspecific relations between regenerating pine seedlings and the understory vegetation: (ii) The success of regeneration is determined by competitive and facilitative relationships; (iii) invasive plants cover is detrimental for pine regeneration; (iv) Regeneration benefits from the presence of native vegetation. The pine stands with the most promising regeneration are in Leiria, with higher survival rates and heterogeneous ages of regeneration indicating a greater establishment success. Management measures are suggested, such as selectively controlling invasive species, both after and in the absence of fires, and preserving native vegetation at least until 3 years after a fire, could contribute to greater survival and establishment success, particularly in weakly serotinous populations.

This work was supported by FirEProd (PC IF/MOS/0071/2019) and SusPiRe (PTDC/ASP-SIL/30983/2017) FCT, COMPETE2020-(POCI)funded by FCT. We thank support to CESAM by FCT/MCTES (UIDP/50017/2020+UIDB/50017/2020+ LA/P/0094/2020).



ID: 198

## *Musschia wollastonii* Lowe (Campanulaceae) aspectos da biologia reprodutiva e polinizadores

Catarina Gomes<sup>1,2</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>1</sup>, Manuela Gouveia<sup>1,3</sup>, Tiago Andrade<sup>1,2</sup>, Célia Bairos<sup>1</sup>, Sílvia Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Portugal; <sup>2</sup>Centre for Functional Ecology – Science for People & the Planet and Department of Life Sciences, Faculty of Sciences and Technology, University of Coimbra, Coimbra, Portugal; <sup>3</sup>InBio, Research Network in Biodiversity and Evolutionary Biology, CIBIO-Azores; miguelmenezessequeira@gmail.com

O conhecimento da biologia reprodutiva é importante para o desenvolvimento de ações de conservação, particularmente em espécies endémicas insulares com um número de populações reduzido. O género *Musschia* Dumort. (Campanulaceae) é um género endémico do arquipélago da Madeira, presente na Madeira e Deserta Grande. Inclui três espécies, *Musschia aurea* (L.f.) Dumort. (Madeira e Desertas), *Musschia isambertoii* M.Seq., R.Jardim, Magda Silva & L.Carvalho (Deserta Grande) e *Musschia wollastonii* Lowe (ilha da Madeira). *Musschia wollastonii* é uma espécie monocárpica, característica da série climatófila da laurissilva temperada do til (*Clethro arboreae-Ocotea foetentis sigmetum*), onde ocorre em comunidades de fanerófitos caulirrosulados de solifluxões ("quebradas") e leitões pedregosos das linhas de água. A biologia reprodutiva de *M. wollastonii* é complexa e pouco conhecida, a presença de protandria, dicogamia fraca e o mecanismo involuntário de apresentação secundária de pólen na parte abaxial dos lobos estigmáticos podem, simultaneamente, promover a alogamia e a autogamia. No entanto, desconhecem-se vários aspectos da biologia reprodutiva, nomeadamente a capacidade de autopolinização espontânea, dependência de polinizadores e sistema de incompatibilidade. Este trabalho foi realizado entre agosto de 2021 e fevereiro de 2022, em uma população de *M. wollastonii*, dividida em 2 subpopulações, com grau baixo de hemerobia. A biologia reprodutiva foi estudada através da avaliação da produção de frutos e sementes nos seguintes tratamentos de polinização controlada: (1) polinização natural, (2) auto-polinização, (3) auto-incompatibilidade, (4) polinização cruzada e (5) suplementação de pólen. Adicionalmente, realizaram-se observações dos visitantes florais em diferentes horas do dia (das 10:00h às 16:00h, GMT+0) numa série de censos de 15 minutos, e registaram-se os comportamentos de cada visitante. Foram capturados espécimes de todos os morfotipos para posterior identificação. Discutem-se os resultados obtidos tendo em conta a possibilidade de um grau elevado de autopolinização (por autogamia ou geitonogamia), que parece ser reduzida por mecanismos de auto-incompatibilidade. As observações dos visitantes florais confirmam os estudos anteriores que identificam coletores de pólen nas famílias de insectos Syrphidae (Diptera) e Muscidae (Diptera). Adicionalmente, foram registadas outras espécies como por exemplo *Pararge xiphia* (Lepidoptera: Satyridae). Embora outros autores refiram também a visita da ave *Sylvia atricapilla* (L.) (Syllviidae) tal não se pode verificar no estudo realizado. Finalmente, discutem-se os resultados obtidos e as suas implicações na conservação de *Musschia wollastonii*.

**ID: 199**

## **Distribuição e diversidade genética populacional de *Goodyera macrophylla* Lowe, uma orquídea endêmica da Ilha da Madeira (Portugal)**

**Manuela Gouveia<sup>1,2</sup>, Célia Bairos<sup>1</sup>, Mike Thiv<sup>3</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Portugal; <sup>2</sup>InBio, Research Network in Biodiversity and Evolutionary Biology, CIBIO-Azores, Portugal; <sup>3</sup>State Museum of Natural History Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart, Germany; miguelmenezessequeira@gmail.com

A família Orchidaceae está representada na Macaronésia por um número escasso de táxons (18), embora possua uma endemicidade muito elevada, incluindo 9 táxons endêmicos de apenas um arquipélago. No arquipélago da Madeira são actualmente reconhecidas 5 orquídeas: *Dactylorhiza foliosa* (Sol. ex Lowe) Soó (endêmica da Ilha da Madeira), *Gennaria diphylla* (Link) Parl. (Nativa em todas as ilhas), *Goodyera macrophylla* Lowe (endêmica da Ilha da Madeira), *Neotinea maculata* (Desf.) Stearn (Nativa da Ilha da Madeira) e *Orchis scopulorum* Summerh. (endêmica da Ilha da Madeira). O género *Goodyera* R.Br. inclui cerca de 90 espécies amplamente distribuídas, desde a Ásia, América do Norte e Central, Europa, estendendo-se ao nordeste da Austrália, África do Sul, Madagáscar e ilhas do sudoeste do Pacífico. Recentemente, foi proposta para *G. macrophylla* uma origem americana datada do Pleistoceno, contradizendo, assim, uma possível origem relíquia da Europa. *Goodyera macrophylla* é um hemicriptófito nemoral muito raro, embora localmente abundante, que ocorre em clareiras ou barrancos na floresta laurissilva do til (*Clethro arboreae-Ocoteetum foetentis*) entre 300 e 1300 (1400) m s.m. na face Norte da Ilha da Madeira. *G. macrophylla* tem uma área de distribuição muito restrita em habitats associados a florestas dominadas por *Ocotea foetens*. Esta espécie possui rizomas ramificados rastejantes formando agregados densos, folhas ovadas a lanceoladas ou estreitamente elípticas até 20(25) cm de comprimento e espigas com 25 a 80 flores. *G. macrophylla* foi avaliada como "Criticamente Ameaçada" pela IUCN, embora com uma tendência populacional estável. Em todas as populações encontradas as plantas foram individualmente georreferenciadas com recurso a um GPS. Em simultâneo, foram colhidas folhas de uma amostra representativa de cada população para obter DNA, e, estimar a diversidade genética e a diferenciação populacional usando, para tal, regiões do genoma que ladeiam sequências de microssatélites (marcadores ISSR). Os resultados preliminares são baseados em 16 (de 34) populações e 46 (de 266) indivíduos. Apresentamos um novo mapa de distribuição de *Goodyera macrophylla* e discutimos os padrões de diversidade genética encontrados e possíveis implicações em ações de conservação in situ.

**ID: 204**

### **Métodos para a gestão do montado de sobro com ataques de plátipo da região do Sor**

**Inês Barracha<sup>1</sup>, Luis Bonifácio<sup>2,3</sup>, Miguel Pimpão<sup>2</sup>, Célia Ramalho<sup>1</sup>, Filipa Azinheira<sup>1</sup>, Bárbara Machado<sup>4</sup>, Edmundo Sousa<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>AFLOSOR – Associação de Produtores Agroflorestais da Região de Ponte de Sor, Zona Industrial de Ponte de Sor, rua E lote 79. Edifício Nuno Vaz Pinto, 7400-211 Ponte de Sor; <sup>2</sup>INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras, Portugal; <sup>3</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, ITQB NOVA, Av. da República, 2780-157 Oeiras, Portugal; <sup>4</sup>FLORGÉNESE – Produtos e Serviços para Agricultura e Florestas Unipessoal, Lda. Estrada do Seixalinho, Armazém A. 2870-491 Montijo, Portugal; stecnicos@aflosor.pt

Os montados de sobro (*Quercus suber* L.) são ecossistemas muito complexos e de delicado equilíbrio, característicos da Bacia Mediterrânica, com grande importância económica, social e ecológica em Portugal, ocupando atualmente cerca de 737 mil hectares, que corresponde a 23% da área florestal total. A partir da década de 80 verifica-se em Portugal um agravamento do seu estado sanitário em zonas geográficas e povoamentos relativamente bem delimitados, à semelhança do que acontece noutros países da bacia mediterrânica. As alterações climáticas e alguns fatores bióticos surgem como principais fatores para este declínio, entre eles o inseto xilófago Plátipo-do-sobreiro (*Platypus cylindrus*) que é também um vector de fungos patogénicos. Estas associações podem ser interpretadas como fazendo parte do sistema evolutivo que permitiu o incremento populacional do insecto, uma adaptação para assegurar o alimento para as suas larvas, ou ainda um mecanismo para a sua colonização de hospedeiros com características diferentes. Atendendo à complexidade da interação desta praga com o seu hospedeiro, é importante o desenvolvimento de uma abordagem estratégica para a sua mitigação. Pretendeu-se assim que os constrangimentos causados pelos ataques do plátipo sejam minimizados, com a consequente diminuição do seu impacto nos montados de sobro da região do Sor e conjugando novas formas de gestão dos povoamentos com novos meios de luta e aperfeiçoamento dos existentes. Para o efeito foram delimitadas e caracterizadas seis parcelas na região de Ponte de Sor, zona com elevada produção de cortiça onde os impactos negativos desta praga são muito importantes. Foram avaliados os fatores relacionados com a distribuição espacial/temporal dos ataques do plátipo e estudada a bioecologia do plátipo com o objetivo principal de se encontrarem alternativas aos meios de controlo já existentes, nomeadamente: no aumento da eficácia da técnica de armadilhagem já comercializada; na procura de soluções para se melhorar a capacidade de resistência dos sobreiros; na implementação de métodos mais eficazes para o controlo do inseto na madeira atacada, após corte. Entre os resultados obtidos mais relevantes sobressai o preocupante aumento anual de sobreiros com novos ataques do plátipo, representando 20,5% ao fim de 4 anos de estudo, (sobretudo nos anos a seguir ao descortiçamento ou em árvores com feridas no entrecasco), a importância do tratamento dos cepos após o abate (zona da árvore com grandes densidades de ataque e que constituem um foco para futuras infestações), a determinação da capacidade de voo do inseto e do raio de ação da armadilha/ atrativo, (o que permitiu a determinação da distância entre armadilha mais eficaz de 50 metros). Todos os resultados obtidos estão compilados em filme.

PDR2020-101-031395

ID: 213

### Desenvolvimento de meios de luta inovadores contra o gorgulho do eucalipto (*Gonipterus platensis*)

**Luís Bonifácio<sup>1,2</sup>, Edmundo Sousa<sup>1,2</sup>, Eduardo Mateus<sup>3</sup>, Maria Rosa Paiva<sup>3</sup>, Manuela Branco<sup>4</sup>, Carlos Valente<sup>5</sup>, Cátia Reis<sup>6</sup>, Rosário Alves<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>INIAV, Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras; <sup>2</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, ITQB NOVA, Av. da República, 2780-157 Oeiras; <sup>3</sup>CENSE, Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, NOVA School of Science and Technology, FCT NOVA, Universidade Nova de Lisboa, 2829-516 Caparica; <sup>4</sup>Instituto Superior de Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Universidade de Lisboa. Tapada da Ajuda. 1349-017 Lisboa; <sup>5</sup>RAIZ, Quinta de S. Francisco. Apartado 15. 3801-501 Eixo; <sup>6</sup>FORESTIS - Associação Florestal de Portugal. Rua de Santa Catarina, 753. 4000 - 454 Porto; edmundo.sousa@iniav.pt

O eucalipto é uma das principais espécies florestais em Portugal, fornecendo matéria-prima para a indústria produtora de pasta de papel, com relevância económica e social indiscutível. Contudo os eucaliptais enfrentam vários problemas fitossanitários, sendo que as desfolhas originadas pelo gorgulho-do-eucalipto (*Gonipterus platensis*) causam perdas significativas no volume comercial que podem atingir um valor médio de 51%. Este inseto chegou a Portugal em 1995, por dispersão a partir da Galiza (Espanha). Na maior parte dos povoamentos é eficazmente controlado pelo parasitoide oófago *Anaphes nitens* que, no entanto, perde eficácia em zonas com altitude superior a 450 m. Nestas zonas o controlo do gorgulho depende da aplicação regular de um inseticida de síntese, que apesar de apresentar resultados satisfatórios virá futuramente a ser incluído na lista de produtos proibidos pelo sistema de certificação FSC. Na procura de estratégias alternativas, foi testado em laboratório um bio-pesticida à base do fungo entomopatogénico *Beauveria bassiana*, com resultados promissores. Outra abordagem para controlo do gorgulho é o desenvolvimento de meios de luta biotécnica que consiste na colocação de armadilhas com compostos voláteis atrativos. No entanto, alguns dos compostos voláteis libertados pelas folhas de eucalipto ao gorgulho já testados não revelaram suficiente capacidade atrativa para os gorgulhos em condições naturais. Assim, foram agora testados em túnel de vento alguns compostos componentes da feromona desta espécie, entretanto descrita. Os ensaios revelaram que os gorgulhos adultos são atraídos por verbenona e cis-verbenol, quando apresentados em conjunto com os voláteis das folhas do eucalipto terpinoleno e etil-fenil-acetato ou isoladamente, pelo que serão em breve testados no campo.

Este trabalho foi financiado pelos Projeto PDR2020-101-031161 "GO FITOGlobulus"; CENSE (Center for Environmental and Sustainability Research) financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., PT (UID/AMB/04085/2020).

ID: 214

### Projeto ForManRisk: promover a regeneração natural em contexto de alterações climáticas

**Stéphanie Ribeiro<sup>1</sup>, Adelaide Cerveira<sup>2</sup>, Paula Soares<sup>3</sup>, Paulo Fernandes<sup>1,4</sup>, Maria João Gaspar<sup>3,4,5</sup>, João Matias<sup>6</sup>, Teresa Fonseca<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista (CIFAP), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>2</sup>Departamento de Matemática, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, INESC-TEC Tecnologia e Ciência (Antigo INESC Porto, pólo UTAD), Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5000-801, Vila Real, Portugal; <sup>5</sup>Laboratório de Citogenómica Vegetal, Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Inov4Agro – Instituto para a Inovação, Capacitação e Sustentabilidade da Produção Agroalimentar, Quinta de Prados, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal; <sup>6</sup>Centro de Matemática (CMAT – UTAD), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Vila Real, Portugal; [cerveira@utad.pt](mailto:cerveira@utad.pt)

A floresta é um dos ecossistemas naturais mais complexos, sendo a sua evolução ao longo do tempo determinada por múltiplos fatores, entre os quais a própria dinâmica de desenvolvimento das árvores. As alterações climáticas podem inviabilizar uma das fases mais importantes da vida das florestas: a sua renovação por métodos naturais. O prolongamento dos períodos de seca e o aumento do risco de incêndio florestal são alguns dos fatores associados às alterações climáticas, que podem comprometer a regeneração natural das florestas. Atualmente, são inúmeros os países da Europa que relatam falhas ou limitações no aparecimento e desenvolvimento da regeneração natural. Face a esta realidade, investigadores portugueses, espanhóis e franceses reuniram esforços, para lidar com a preocupação comum, a perpetuidade das florestas, e criaram o projeto ForManRisk (Forest Management and Natural Risks; [formanrisk.eu](http://formanrisk.eu)). Este projeto, ainda em curso, tem como principal objetivo fornecer soluções operacionais e mutualizáveis aos países parceiros de modo a contribuir ativamente para o aumento do sucesso da regeneração florestal em contexto de alterações climáticas e reduzir o risco de incêndio florestal nas florestas do espaço SUDOE. Estas florestas apresentam uma capacidade de regeneração pós-fogo limitada devido, em parte, à estrutura da floresta gerada pela gestão tradicional. Para concretizar os objetivos do projeto foram instaladas, na totalidade, 24 florestas piloto e sítios de demonstração nos três países do espaço SUDOE. Em Portugal foram instaladas três parcelas piloto, duas em povoamentos de pinheiro-bravo, representativas de distintas dinâmicas de regeneração natural pós-fogo, e uma em sobreiral, numa área com expressiva variabilidade quanto à regeneração natural. Os povoamentos de pinheiro-bravo, em estudo, localizam-se na Mata Nacional de Leiria, mais concretamente no talhão nº 216 e na região do Vale do Tâmega, na localidade de Seirós, concelho de Ribeira de Pena. O povoamento de sobreiro, que se insere no projeto, encontra-se em Brunhoso, no concelho de Mogadouro. Foram identificadas linhas de investigação para identificar os fatores envolvidos no processo de regeneração e qual o impacto dos distúrbios no sucesso regeneração natural das duas espécies. A investigação é fundamental para perceber as dinâmicas da regeneração natural de ambas as espécies e oferecer à comunidade científica, aos proprietários e aos gestores florestais orientações silvícolas que favoreçam a regeneração natural, principalmente num contexto de alterações climáticas. Os resultados do projeto serão apresentados sob a forma de guias de gestão aplicados às florestas piloto e essências florestais em estudo.

Projeto ForManRisk—Forest Management and Natural Risks (SOE3/P4/F0898) e bolsa BI/UTAD/32/2020, nº operação SOE3/P4/F0898, financiado pelo Programa Interreg-Sudoe através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

**ID: 219**

## **Joaquim Vieira da Natividade: pequenas notas atuais do seu contributo para a Subericultura**

**João Horta Marques<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Largo Colegiais 2, 7000-803 Évora, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Largo da Torre, 2825-149 Caparica, Portugal; m47874@alunos.uevora.pt

O nome de Joaquim Vieira da Natividade é dos autores mais citados desde há quase um século em artigos no âmbito da Subericultura, tal ocorre pelo facto deste estar à frente do seu tempo e, de até hoje, mais de 5 décadas após a sua morte, ninguém ter conseguido dar o contributo que ele deu para os problemas que considerava essenciais, com tamanha abrangência, e que, progressivamente, mas não com a velocidade desejável, têm sido resolvidos com a evolução e profissionalização das técnicas suberícolas. Desengane-se quem creia que o seu caminho estaria traçado neste âmbito. Ambicionou ser médico, foi dos primeiros a formar-se em Eng. Agronómica e Silvicultura, sendo que outros nomes o fizeram Posteriormente como José Pina Manique e Albuquerque e os professores Ário de Lobo Azevedo, Francisco Caldeira Cabral e Gonçalo Ribeiro Telles, estes últimos em Arquitetura Paisagista em vez de Engenharia Silvicultura. Durante mais de um ano, Natividade investigou exaustivamente aspetos relacionados com a Genética e, já depois de ter enveredado pela Subericultura, dedicou-se quase exclusivamente à Arboricultura, hoje conhecida por Fruticultura, também com notável contributo, sobretudo na área da condução e poda. Neste trabalho de revisão bibliográfica, relacionam-se os conselhos e as conclusões formuladas no âmbito da Subericultura com os acontecimentos que Posteriormente ocorreram, demonstrando a sua perspicácia em compreender o sobreiro (*Quercus suber* L.) e comprovar aquilo que o tempo lhe deu razão, com os avanços científicos entretanto verificados. Não se tratando de uma biografia, como primorosamente fizeram Aurélio Quintanilha (1969) e Ignacio García Pereda (2008), procura de forma singela realçar alguns aspetos que considerava essenciais muitas vezes "pregando no deserto" (Natividade, 1939 b) mas que hoje os mais primorosos subericultores não colocam em causa. Vieira da Natividade faleceu em 1968, no entanto as suas teses continuam bem atuais: alterações "geognósticas e climatéricas" (Natividade, 1939 a, 1957 a), o perigo do abandono da floresta, povoamentos irregulares, regeneração (natural e artificial), seleção e desbaste, a necessidade de conduzir o sobreiro somente nos primeiros anos de "adolescência", a relação direta que as mobilizações do solo têm no declínio do montado e do sobreiral, a importância das micorrizas, a necessidade de compreender o tempo das árvores e que, por isso, os efeitos não são imediatos. Até algumas considerações sobre a 2ª Guerra Mundial (1939-45) se encontram atuais, dadas as situações incertas que presencialmente afetam o mundo e, em particular Portugal, no artigo "Guerra" (Natividade, 1939 c), a que chama a atenção ao rumo que o Homem leva desde sempre (Natividade, 1941). Também chamou a atenção para a importância de diminuir a intensidade dos desbastes e dos cortes rasos para haver maior capacidade de resiliência a factores abióticos como o ciclone de Fevereiro de 1941 (Natividade, 1941) e a seca do início dos anos 40 (Natividade 1950, Gomes Guerreiro 1953), o primeiro responsável pelo arranque de cerca de 500 000 sobreiros. Assim, considerou-se a atualidade de Natividade na Subericultura nacional. É certo que nem todas as suas teorias se aplicam aos dias de hoje, nomeadamente à cerca da poda em que, apesar de reconhecer o benefício que teria efetua-la progressivamente, aconselha a fazer-se de baixo para cima. Hoje sabe-se que deve ser executada ao contrário (de cima para baixo e nunca de uma só vez).

A toda equipa da BISA (Biblioteca do Instituto Superior de Agronomia) com especial apressado com a Téc. Lina Oliveira pela preciosa ajuda no depósito da biblioteca, para a bibliografia.

ID: 220

## Comportamento de diferentes espécies de *Pinus* spp. em Portugal continental

**David Almeida<sup>1</sup>, Paula Soares<sup>1</sup>, Filipe Costa e Silva<sup>1</sup>, Isabel Carrasquinho<sup>2,3</sup>, Teresa Soares David<sup>2</sup>, Maria Emília Silva<sup>4</sup>, Maria João Gaspar<sup>4</sup>, José Luís Louzada<sup>4</sup>, Jorge Cunha<sup>5</sup>, Nuno Calado<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior Agronomia (ISA), Lisboa; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Oeiras; <sup>3</sup>Linking Landscape, Environment, Agriculture And Food (LEAF), Tapada da Ajuda, Lisboa; <sup>4</sup>Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista (CIFAP), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real; <sup>5</sup>ForestWISE, Laboratório Colaborativo para Gestão Integrada da Floresta e do Fogo, Vila Real; <sup>6</sup>Sonae Arauco Portugal, SA, Maia; paulasoares@isa.ulisboa.pt

O pinheiro-bravo é uma espécie florestal basilar em Portugal continental. No entanto, em território nacional tem-se observado uma redução nas áreas desta espécie, particularmente afetada pela ação do fogo e de pragas, com baixa produtividade generalizada nas áreas restantes. Simultaneamente, existe a nível industrial um défice de abastecimento de madeira de pinho. Surge daqui a necessidade de introdução no mercado de espécies/proveniências de *Pinus* spp. mais resilientes e produtivas, capazes de gerar maior rendimento aos produtores florestais, para fomentar o reinvestimento e inverter a tendência acentuada de declínio. No âmbito do projeto rePLANT selecionaram-se e instalaram-se ensaios de espécies e proveniências do género *Pinus* spp. A seleção teve por base: (a) as características ecológicas de cada espécie – por análise do contexto edafoclimático de origem ou preferencial, suscetibilidade a perturbações abióticas e a pragas e doenças; (b) o seu potencial produtivo – considerando o crescimento e possível valorização dos recursos lenhosos; e (c) outras aptidões da espécie – como o potencial resinífero ou efeito protetor. Esta análise resultou na seleção de 5 proveniências de *P. pinaster* – 1 Portugal, 2 França e 2 Austrália; uma de *P. radiata*, de Espanha; uma de *P. taeda* de França; e 2 proveniências de *P. sylvestris* (Marão e Gerês) e uma de *P. nigra* (Marão). Em julho de 2021, procedeu-se à sementeira, nos Viveiros do Furadouro (Altri Florestal), e em outubro do mesmo ano contabilizaram-se as taxas de germinação para as diferentes espécies/proveniências. Em seguida foram selecionadas 4 áreas, todas geridas pelo ICNF, para instalação de ensaios em diferentes condições edáficas e climáticas. Selecionou-se para a instalação do ensaio de altitude uma área do Perímetro Florestal da Serra da Coroa, em Vinhais, ao qual se destinaram as proveniências de *P. nigra* e *P. sylvestris*. Para as restantes espécies e proveniências selecionou-se uma área de ensaio em areias, na Mata Nacional do Urso (Pombal), uma em xistos, na Mata do Braçal (Vila Nova de Poiares) e outra em granitos, no Perímetro Florestal Riodouro (Cabeceiras de Basto). Em cada local, instalou-se um ensaio de espécies com delineamento experimental de blocos casualizados completos. Instalou-se também um conjunto de parcelas permanentes de 2500 m<sup>2</sup> de área cada. Na primavera de 2022 foram instalados os ensaios da Mata do Braçal e do Perímetro Florestal da Serra da Coroa; no outono de 2022 serão instalados os ensaios na Mata Nacional do Urso e no Perímetro Florestal Riodouro. Neste trabalho apresenta-se, para as diferentes espécies/proveniências selecionadas, as taxas de germinação em viveiro, contabilizadas em outubro de 2021. Apresenta-se também a mortalidade em campo após o fim da estação seca, para as os ensaios instalados na primavera de 2022. Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Projeto financiador: rePLANT - implantação de estratégias colaborativas para a gestão integrada da floresta e do fogo

**ID: 222**

## **Inventário arbóreo e requalificação da Mata do Fontelo**

**Diego Carvalho<sup>1</sup>, Joana Catarina Silva<sup>1</sup>, António Esteves<sup>1</sup>, Hélder Viana<sup>3</sup>, Luís Miguel Martins<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tree Plus Lda, Spin-off UTAD, Vila Real; <sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB - Centre for Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences; <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária, CITAB - Centre for Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences; [lmartins@utad.pt](mailto:lmartins@utad.pt)

Os parques são elementos estruturais importantíssimos na constituição dos espaços verdes, visando uma melhor sustentabilidade e qualidade de vida, através da promoção de elementos naturais na paisagem urbana. Destacam-se os parques maduros e com uma área significativa, como a Mata do Fontelo, em Viseu. Impulsionada por D. Miguel da Silva, Bispo de Viseu, no Séc. XVI, como quinta de lazer de utilização exclusiva do clero. Com a implantação da República, passou para o domínio público sendo, até hoje, um ponto de encontro, passagem e de lazer para os habitantes da região. A sua riqueza natural e arbórea, em conjunto com a frequente utilização pelas mais variadas classes de idades da população, aumenta a responsabilidade na tarefa de reabilitação de modo a permitir o equilíbrio entre o seu usufruto e manutenção da sua estrutura naturalizada, sem negligenciar a segurança de quem usufrui do espaço. A inexistência de uma manutenção adequada da mata contribuiu, aquando da passagem das tempestades Leslie e Helena, em outubro de 2018 e fevereiro de 2019, respetivamente, para a queda de diversas árvores, e para o aumento do risco de fratura de outras, para pessoas e bens, levando ao encerramento da Mata. Esta ocorrência motivou a constituição de uma parceria entre a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, a Escola Superior Agrária de Viseu e a Quercus – Associação Nacional de Conservação da Natureza, promovida pelo Município de Viseu para a avaliação e o estudo integrado da mata. O trabalho decorreu entre julho e dezembro de 2019, e incluiu o inventário, a avaliação da fitossanidade e da estabilidade biomecânica de todos os exemplares arbóreos, considerando os fatores de natureza abiótica ou biótica que pudessem influenciar a condição do arvoredo. Cada exemplar foi georreferenciado com um recetor de GNSS de precisão submétrica e os registos de campo foram feitos na aplicação *IDTREE*, criada a partir da plataforma *Appsheet*, que possibilita a introdução e a atualização da informação em tempo real, por vários utilizadores. O conjunto, de 35 atributos avaliados e ponderados, em cada exemplar, permitiram classificar a condição global de cada árvore numa escala quantitativa (0 a 20) ou qualitativa (Morta, Decrépita, Débil, Razoável, Excelente), bem como elaborar as propostas de intervenção, como podas, estabilização, remoção, etc., por grau de prioridade (Moderada; Alta; Elevada). Foram avaliados 7485 exemplares, com DAP superior a 5 cm, de 70 espécies diferentes, sendo a mais representativa, o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), com 24,7%. A notória presença de espécies autóctones, com vários exemplares centenários, reforça a necessidade da preservação e correta manutenção deste espaço singular, garantindo as condições de segurança para os utilizadores.

Agradecemos ao Município de Viseu todo o apoio concedido para este estudo.



ID: 225

## Influência da gestão florestal convencional pós-fogo no armazenamento de carbono em sobreiral do Sul de Portugal

**João Horta Marques<sup>1</sup>, Yacine Benhalima<sup>2,3</sup>, Luís Lopes<sup>2</sup>, Erika Santos<sup>3</sup>, Diego Arán<sup>3,4</sup>, Maria Manuela Abreu<sup>3</sup>, Madalena Fonseca<sup>5</sup>, Leónia Nunes<sup>2</sup>, Victoria Lerma<sup>6</sup>, Inês Duarte<sup>2</sup>, Vanda Acácio<sup>2</sup>, Francisco Castro Rego<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>CEABN/InBIO, Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves"; <sup>3</sup>LEAF—Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food—Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>Inproyen Consulting, C/ Lugo 18, 15840 Santa Comba, A Coruña, Espanha; <sup>5</sup>Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>6</sup>Universitat Politècnica de València, Institute of Information and Communication Technologies, Valencia, Espanha; m47874@alunos.uevora.pt

Os incêndios nos ecossistemas florestais mediterrânicos têm vindo a aumentar a sua severidade e de área ardida desde a década de 80 do século XX. Muitos dos sistemas florestais são geridos de forma inadequada após um incêndio florestal, o que compromete a sua sustentabilidade a longo prazo, levando em algumas situações ao abandono da gestão da propriedade. O presente estudo está integrado no projeto SUDOE REMAS (SOE3/P4/E0954) e pretende avaliar a influência da gestão florestal convencional na recuperação da vegetação em sistemas florestais de sobreiro (*Quercus suber* L.), após o fogo. O projeto REMAS procura quantificar o risco de emissão de gases com efeito de estufa em áreas sujeitas a incêndios florestais e avaliar a recuperação do armazenamento de carbono após o incêndio, contribuindo assim para a gestão do risco de emissões e integração deste risco no planeamento e prevenção de fogos florestais. Um dos objetivos do projeto é também identificar a gestão florestal mais adequada à sustentabilidade do sistema. A área de estudo situa-se na Serra do Caldeirão (Sul de Portugal continental), onde foram amostradas quatro parcelas (706 m<sup>2</sup>) ardidas em 2004, com ou sem intervenção convencional (n=2 por tratamento). A avaliação da vegetação realizou-se pelo método dos transectos, nos quais se mediu a altura máxima e cobertura por espécie, e calculou-se o fitovolume da vegetação por parcela. Em cada parcela realizaram-se 3 transectos de 10 m de comprimento e efetuou-se um inventário florístico numa sub-unidade de 20 m<sup>2</sup>. Nas mesmas parcelas recolheram-se amostras independentes de solos (n=3/parcela; <5 cm de profundidade) para determinação da concentração de C total e orgânico. Selecionaram-se parcelas homogêneas em termos de densidade de *Q. suber*, orientação da encosta bem como tipologia de solos do local. Em regra, os solos da zona são incipientes tendo as concentrações de carbono na camada superficial, a qual é a afetada pelo fogo, atingindo valores dentro da gama de variabilidade natural da zona. Os resultados obtidos para a vegetação indicam que, em termos médios, os povoamentos não geridos têm maior quantidade de C armazenado que os geridos (13,09 tC/ha e 11,8 tC/ha). A regeneração de *Q. suber* variou com as parcelas. Assim, considera-se que a execução de operações de gestão pode contribuir para a recuperação da vegetação e, conseqüentemente, garantir um aumento do armazenamento do C a longo prazo. Tendo em conta os resultados obtidos, torna-se evidente a necessidade de mais estudos no âmbito da recuperação de pós-fogo em sobreirais relacionando-a com a gestão florestal realizada, dado que os incêndios florestais intensos neste tipo de ecossistemas têm sido recorrentes e perspetiva-se um agravamento. Os próximos passos deste estudo serão a avaliação integral da qualidade físico-química dos solos destas parcelas (com/sem intervenção florestal) para complementar e justificar o desenvolvimento vegetativo obtido.

O projecto REMAS (SO3/P4/E0954) é co-financiado pelo Programa Interreg Sudoe através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional-FEDER. Realiza-se no âmbito dos projectos UID/AGR/04129/2020 (LEAF) e UID/BIA/50027/2019 (CEABN) financiados pela FCT.

**ID: 226**

### **The impact of prescribed burning on soil in a central region of Portugal**

**Sara Hassan<sup>1</sup>, Isabel Brás<sup>2</sup>, Maria Elisabete Silva<sup>2</sup>, Daniela Costa<sup>1</sup>, Sónia Mesquita<sup>1</sup>, Helder Viana<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária de Viseu, Portugal; <sup>2</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu; <sup>3</sup>CITAB, Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; hviana@esav.ipv.pt

Wildfires become a frequent hazard that many countries face each year as a consequence of global warming. One of the main strategies to control and limit the effect of wildfires is by using prescribed burning (PB) technique to decrease the fuel load. However, as the objective of prescribed burning is to successfully decrease the rural fires risk, it may arise to other unwanted effect: the disturbing of the soil chemical and physical properties. If this is the case, the recovering of the soil to characteristics pre-intervention may take long periods. Therefore, several studies must be done to apply the best procedure to eliminate shrubland load and prevent wildfires. In order to evaluate the effect of PB in soil properties, a study has been carried out in a mountain area located in Serra do Caramulo, in the centre of Portugal, to evaluate the changes on main soil properties like pH, electrical conductivity, organic matter, cation exchange capacity, exchangeable bases and carbonate, after PB. The soil samples were collected before and after burning, following a procedure of zone sampling, once the area is quite uniform. In each spot, five sub-samples were collected in a 2×5 m area, with 20 cm depth, and where properly mixed for further analysis in the laboratory. The results achieved so far aren't conclusive. Some parameters showed a slight increase in the soil post fire compared to the pre-fire, namely the pH with values 5.22 and 5.02 respectively. Significant changes were detected, with a higher value, after fire in the exchangeable bases Na, Mg, K and Ca (0.013, 0.014, 0.011 and 0.037 cmol/Kg) respectively. Same pattern of results detected higher value of Carbonate and cation exchange in the soil treated with fire compared with untreated shrublands. Others were not affected by the burning intervention, as the electrical conductivity, with values of 35.1 and 35, respectively.

FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia - Projecto UIDB/04033/2020

ID: 234

## Estratégia de Intervenção Fitossanitária nas Matas Nacionais e Perímetros Florestais da Região Centro

**Sónia Lopes<sup>1</sup>, António João Herdeiro<sup>2</sup>, Graça Rato<sup>2</sup>, Ana Filipa Nazaré<sup>2</sup>, Rafael Neiva<sup>3</sup>, Dina Santos<sup>2</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Rua Professor Correia de Seixas, 3200-219 LOUSÃ; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>3</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Rua 1º de Maio, 6260 - 101 MANTEIGAS; dina.ribeiro@icnf.pt

Fenómenos como a globalização, o aumento da população mundial e da pressão sobre os recursos naturais, a ocorrência de fogos rurais, a desertificação e as alterações climáticas têm facilitado a disseminação de pragas e contribuído para aumentar a emergência e instalação de novos e mais agressivos agentes bióticos nocivos, tornando mais frágeis e vulneráveis os ecossistemas florestais e, com tal, reforçando a necessidade urgente de atuar para inverter ou, no mínimo, desacelerar, a tendência de um caminho de não retorno. Perante o reconhecimento do papel vital das florestas e da sua gestão sustentável na proteção e disponibilização dos serviços dos ecossistemas, importa atuar na diminuição da vulnerabilidade dos ecossistemas florestais com vista à manutenção da capacidade de produção e proteção da biodiversidade, da paisagem, dos solos e da água. Uma Estratégia Nacional de Intervenção Fitossanitária nas Matas Nacionais e Perímetros Florestais, constituirá um sólido contributo para aumentar a resiliência desses espaços florestais nas áreas sob gestão ou cogestão do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., podendo expandir-se à área florestal privada, maioritária em Portugal. Esta Estratégia assentará na antecipação e precocidade, na proatividade, na capacidade de reação, na informação e na comunicação, na tomada de consciência do risco e na sua gestão, na articulação, na organização de esforços, na otimização de recursos e na eficácia temporal que, em conjunto e em articulação, convergirão para a eficácia na ação. É uma Estratégia que não se limitará a orientações e intervenções no domínio fitossanitário *stricto sensu*, devendo ir para além da identificação dos agentes bióticos, dos respetivos planos de prevenção, controlo e de monitorização, assentando em boas práticas de gestão florestal, combatendo os procedimentos insustentáveis amiúde potenciadores da instalação e dispersão de pragas. Deve, assim, ser um instrumento determinante no aumento da resiliência e sustentabilidade das florestas. Numa fase inicial, a FitoCentro - Estratégia de Intervenção Fitossanitária nas Matas Nacionais e Perímetros Florestais da Região Centro, surge como projeto-piloto, funcionando como o primeiro patamar para a construção da Estratégia Nacional, pretendendo-se que sirva de modelo para aplicação nas restantes regiões do país, sendo cada patamar consentâneo com as realidades florestais regionais, refletindo as principais vulnerabilidades e ameaças fitossanitárias. Os recursos humanos dedicados às várias tarefas de fitossanidade têm diminuído ao mesmo tempo que as solicitações crescem, tornando imperiosa a otimização dos recursos e exigindo-se um novo olhar sobre os procedimentos, simplificando-os, desmaterializando-os e automatizando-os. Tal abordagem permitirá a reorganização temporal e espacial das intervenções, em simultâneo com o reajustamento das equipas, criando novas e mais expeditas rotinas sem, retirar qualidade e eficácia aos trabalhos desenvolvidos. A FitoCentro, pretende responder mais eficaz e eficientemente às ameaças, melhorando e fortalecendo as dimensões económicas, sociais, ambientais e de conservação da natureza e das florestas da Região Centro, criando simultaneamente condições para que, através de campanhas de divulgação/sensibilização/extensão/capacitação, este modelo de atuação seja aceite e incorporado pelo Estado e pelo setor privado.

**ID: 235**

## **O Inspetor Fitossanitário como agente promotor da prevenção e controlo de pragas florestais**

**Dina Santos<sup>1</sup>, Sónia Lopes<sup>2</sup>, Carlos Borges<sup>3</sup>, Silvino Sousa<sup>4</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Rua Professor Correia de Seixas, 3200-219 LOUSÃ; <sup>3</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 7580 - 103 Alcácer do Sal; <sup>4</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Senhora da Hora, 4460-281, Matosinhos; dina.ribeiro@icnf.pt

Os problemas fitossanitários associados aos ecossistemas florestais e identificados em Portugal têm, geralmente, origem em vários fatores bióticos e abióticos, os quais podem provocar desequilíbrios fisiológicos que afetam a vitalidade dos ecossistemas e que se traduzem em alterações no desenvolvimento dos indivíduos, perdas de produtividade e alterações ambientais e paisagísticas, com inegáveis implicações também ao nível turístico. A presença de pragas, tanto nos ecossistemas florestais como nos operadores profissionais (viveiros florestais, serrações, unidades de fabrico) pode ter, para além da perda de produtividade, várias outras consequências, nomeadamente, perda de competitividade do setor nos mercados nacionais e internacionais, aumento dos custos com o controlo dos agentes bióticos nocivos (ABN), impacte sobre os programas de gestão integrada destes agentes bióticos e danos ambientais pelo uso frequente de pesticidas. É por isso consensual o reconhecimento da importância de uma atuação pensada e concertada em matéria de inspeção fitossanitária florestal, indispensável a qualquer estratégia para a floresta e para o desenvolvimento rural, ao nível Regional, Nacional, ou mesmo, Supranacional. No contexto da União Europeia, têm vindo a ser implementadas medidas de proteção fitossanitária, com o objetivo de evitar a introdução e propagação de pragas no espaço comunitário. Estas medidas implicam uma abordagem mais robusta e harmonizada com ênfase no reforço da inspeção fitossanitária através das ações de prevenção ao nível da entrada e dispersão dos agentes bióticos nocivos, deteção de novos surtos, nova categorização e definição de prioridades para os organismos com impacte fitossanitário ao nível da União Europeia, reforço das exigências e dos procedimentos impostos à circulação extracomunitária (exportação) e intracomunitária (expedição para outros Estados-Membros). Também implicam uma maior sustentabilidade financeira para os Estados-Membros nas ações prioritárias a desenvolver, consubstanciado no Regulamento 2016/2031 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de outubro, aplicado desde dezembro de 2019, no Regulamento de Execução dos Controlos Oficiais (UE) 2017/625 de 15 de março, e no Regulamento de Execução (UE) 2019/2072 de 28 de novembro e o Regulamento Delegado (UE) 2019/829 da Comissão de 14 de março de 2019, cuja execução é assegurada pelo Decreto-Lei n.º 67/2020 de 15 de setembro. Por outro lado, a especificidade das ações de inspeção realizadas na área da fitossanidade florestal que, nos termos da legislação fitossanitária em vigor confere atribuições próprias aos inspetores fitossanitários, e a constante necessidade de implementação de novos procedimentos e medidas de proteção fitossanitária no âmbito da Atividade de Inspeção Fitossanitária, exige uma estrutura suficientemente preparada, consolidada, pró-ativa e com capacidade de reação quando necessário, com afetação de recursos permanentes, ou com grande grau de dedicação, para assim ser possível dar cumprimento às inúmeras e crescentes exigências Comunitárias, salvaguardando deste modo o património e interesses económicos do país. O presente trabalho visa realçar o papel essencial que o inspetor fitossanitário desempenha na prevenção e controlo de pragas florestais prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais e, bem assim, ao seu controlo, quaisquer que seja a sua origem ou proveniência, de acordo com a legislação vigente.

**ID: 239**

## **Instrumentos de política e mecanismos financeiros dirigidos à prevenção e controlo de pragas florestais**

**Paulo Salsa, José Manuel Rodrigues, Dina Santos, Hugo Henriques**

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P., Portugal; dina.ribeiro@icnf.pt

Conscientes da importância que os instrumentos de política e os consequentes mecanismos financeiros representam na promoção e implementação de ações de prevenção e controlo de pragas florestais, têm, ao longo dos anos, sido definidas várias estratégias que consagram a aplicação de adequadas medidas de proteção fitossanitária, catalisadas pela disponibilização de apoios financeiros para a concretização das referidas medidas e realização das respetivas ações. O Programa Operacional de Sanidade Florestal (POSF), que tem como objetivo assegurar a coerência e a unidade do conjunto de atuações de proteção da floresta nacional, é o instrumento enquadrador para a atribuição de apoios financeiros a integrar no âmbito dos mecanismos de financiamento existentes em cada momento. A implementação do POSF, pelas entidades públicas e privadas com responsabilidades na sua execução, assenta em orçamentos próprios e em financiamentos públicos aplicáveis à proteção da floresta e ao controlo das pragas. No âmbito das medidas de apoio financeiro, o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF, I.P.), por via do Fundo Florestal Permanente (FFP), e mais recentemente, do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), através do Fundo Ambiental (FA), tem disponibilizado um conjunto expressivo de apoios financeiros no âmbito da prevenção e controlo de pragas florestais, assumindo um papel crucial na procura e desenho de novas fontes de financiamento, que prosseguem e alavancam a sua missão enquanto Autoridade Florestal Nacional (AFN). É de destacar o Apoio à Monitorização de pragas florestais no âmbito do Programa Nacional de Monitorização, sob responsabilidade do ICNF, I.P., através do FFP, com operacionalização das ações pelas Organizações de Produtores Florestais (OPF), cujo objetivo é suportar a monitorização de pragas florestais, no sentido de preparar o País para uma atuação mais clara e eficiente em matéria de prevenção de pragas. Mais recentemente, é também de destacar o Programa Mais Floresta, no âmbito do Investimento RE-C08-i05 (Componente C08 – Florestas) do PRR, em que o ICNF, I.P., atua como a entidade responsável pela análise de candidaturas, enquanto AFN, também através do FFP e, em que um dos eixos é dirigido à sustentabilidade e competitividade do setor produtivo através do reforço de atuação das OPF, apoiando as ações de prevenção e controlo de pragas florestais. Constitui ainda um importante apoio financeiro para a implementação de ações de controlo e prevenção de pragas florestais classificadas como de quarentena, aqueles disponibilizados pelo FA e que promovem a implementação de ações de prevenção e controlo de pragas florestais, com vista ao restabelecimento do vigor vegetativo e do estado fitossanitário dos respetivos sistemas florestais, aumentando a sua resiliência e sustentabilidade. Outro importante instrumento de política e mecanismo financeiro materializou-se no Programa de Desenvolvimento Rural PDR2020, através da operação 8.1.3. relativa à prevenção da floresta contra agentes bióticos e foi desenhada tendo por base a identificação de áreas prioritárias de intervenção, em resultado da integração de diversos inventários fitossanitários parciais realizados na última década. Acresce o apoio financeiro da União Europeia aos Estados-membros na implementação de programas de prospeção e de medidas de emergência para erradicação e contenção de pragas, no âmbito do Regulamento (UE) n.º 652/2014, de 15 de maio, na sua redação atual.

ID: 244

## *Hakea sericea*, aspectos ecofisiológicos, ocorrência de fogo e invasão biológica em ecossistemas mediterrânicos ibéricos: uma análise bibliométrica

Tamiel Khan Baiocchi Jacobson<sup>1,2</sup>, Dionatan Gerber<sup>1,3</sup>, João C. Azevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIMO - Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>UnB - Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina; Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural; FAPDF - Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal; <sup>3</sup>ESAC - Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra; CFE - Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra; tamiel@unb.br

Foi realizada revisão sistemática sobre a espécie exótica invasora *Hakea sericea* Schrad. & JC Wendl. (Proteaceae), com objetivo de gerar subsídios técnico-científicos para embasar ações de gestão e elaboração de políticas públicas, visando atenuar impactos da espécie na biodiversidade local e diminuir a intensidade e frequência de incêndios florestais em ecossistemas mediterrânicos ibéricos. Com o elevado potencial invasivo de *H. sericea* e a necessidade de identificar e sintetizar mecanismos ecológicos relativos à habilidade adaptativa pós fogo e as experiências de ações de monitoramento e controlo da espécie, foram formuladas três questões: 1. Quais fatores ecológicos (bióticos e abióticos, aspetos morfológicos e fisiológicos) contribuem para o estabelecimento das populações da espécie? 2. Qual associação dos incêndios com a dinâmica das populações? 3. Quais métodos de controle utilizados para a gestão da invasão de *H. sericea*? Foi realizada pesquisa nas bases de dados ISI Web of Science e Scopus, a utilizar os termos *Hakea*; *Hakea sericea*; *Hakea sericea* AND fire; *Hakea sericea* AND invasion, *Hakea sericea* AND fire AND invasion; *Hakea sericea* AND fire AND invasion AND management; *Hakea sericea* AND fire AND invasion AND Portugal; *Hakea sericea* AND ecophysiology, *Hakea sericea* AND control. Foi utilizada aproximação holística, a considerar o gênero nas chaves de busca para as perguntas 1 e 2, que relacionam estratégias ecológicas adaptativas e respostas de espécies do gênero ao fogo. Foram encontrados 339 artigos, que, após filtragem de repetições, resultou em 284 artigos. Foram considerados relevantes 206, destes, 54,8% foram relacionados à pergunta 1, 12,1% à pergunta 2; 26,9% à pergunta 3; 1,4% à associação das perguntas 1 e 2; 2,9% às perguntas 1 e 3 e 1,9% à associação das perguntas 1, 2 e 3. Em relação aos países, a Austrália contribuiu com 52,4% dos artigos, sendo 75,9% associados à pergunta 1; 16,6% à pergunta 2 e 1,8% à pergunta 3. A África do Sul contribuiu com 26,2% dos artigos (18,5% para pergunta 1, 5,5% para pergunta 2 e 72,2% para pergunta 3), seguido de Portugal, que contribuiu com 6,3% dos artigos, sendo 23% para pergunta 1, 7,6% para pergunta 2 e 46,1% para pergunta 3, além de um artigo que associa as perguntas 1 e 3. Foram produzidos oito artigos em escala global, além de 27 artigos produzidos em outros países. Os autores que apresentaram maior número de autoria/coautoria estão ligados a institutos de investigação e universidades australianas, sendo eles Byron B. Lamont (Curtin University, Austrália, com 35 publicações), Hans Lambers (University of Western Austrália, 26 publicações), Philip K. Groom (Curtin University, Austrália, 14 publicações) e Michael Willian Shane (University of Western Austrália, nove publicações). Considerando pesquisas desenvolvidas em ecossistema ibéricos mediterrânicos, observou-se aumento cronológico quantitativo de publicações com autoria/coautoria de investigadores portugueses, de grupos de pesquisa que associam diferentes instituições, destacando-se Joaquim S. Silva (Instituto Politécnico de Coimbra), Manuel Fernando Souza (Universidade do Minho), Generosa Teixeira (Universidade de Lisboa), Maria C. Morais e João A. Cabral (Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro), Elisabete Marchante (Universidade de Coimbra), Hélia Marchante (Instituto Politécnico de Coimbra), e João Martins e João P. Honrado (Universidade do Porto), Cláudio Paredes (Instituto Politécnico de Viana do Castelo).

Os autores gostariam de agradecer a FAPDF - Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal (edital DPG 008-2021) e FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (2021.04517.BD) pela atribuição de bolsas de investigação

**ID: 252**

## **Estudo de diversos parâmetros fenológicos e bioquímicos associados ao processo de germinação da espécie *Vaccinium padifolium***

**Abel Martinho Silva Martins**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM, Portugal; abel.martins@madeira.gov.pt

Os desafios atuais no âmbito do desenvolvimento socioeconómico da Região Autónoma da Madeira consistem em gerar conhecimento e, Posteriormente, aplicá-lo numa perspetiva de gestão sustentável do território e dos recursos naturais. Assim, este trabalho surge com o propósito de estudar a germinação de uma espécie endémica da Ilha da Madeira com potencial silvícola e interesse económico, caracterizando alguns dos seus parâmetros fenológicos e bioquímicos. O conhecimento deficiente sobre a fisiologia e bioquímica da germinação de espécies nativas condiciona a colheita e obtenção de sementes com padrões de elevada qualidade e viabilidade, pelo que este estudo visa contribuir para a melhor compreensão destes processos. A espécie *Vaccinium padifolium* é uma planta que ocorre na Laurissilva e em locais expostos entre os 800 a 1700 metros, constituindo, frequentemente, grandes maciços extremos, como são exemplo certas elevações do Paul da Serra. Constitui um tipo de coberto florestal que cumpre funções de produção e, essencialmente, funções de defesa e valorização dos recursos hídricos, proteção do solo contra a erosão e de diversificação da paisagem. Este trabalho envolveu a realização de ensaios com sementes em diferentes estados de maturação (L1 < maturação; L2 > maturação), realizados de acordo com as normas da *International Rules for Seed Testing*. As sementes foram colocadas a germinar em locais distintos da ilha da Madeira, de forma a testar a influência das condições edafoclimáticas no processo germinativo. Foi igualmente testada a germinação em estufa e em diferentes tipos de substratos. Na segunda fase do trabalho submeteu-se as sementes a 3 tratamentos distintos e, Posteriormente, colocou-se as mesmas numa câmara fitoclimática com a modalidade de temperatura e fotoperíodo alternada para superar possíveis dormências, estimular e promover a germinação. Na terceira fase efetuou-se a análise da composição bioquímica das sementes durante as fases iniciais de germinação (TZ0 – tempo zero de germinação; MTG – meio tempo germinativo). Em termos globais o L2 apresentou os melhores resultados para todos os substratos testados. Nos ensaios realizados a norte da Ilha e a cotas mais elevadas obteve-se menor sucesso germinativo, ao contrário dos testes efetuados na encosta sul, com percentagens de germinação relativamente mais elevadas, revelando uma influência das variáveis climáticas no processo germinativo. Em laboratório os ensaios apresentaram valores de germinação que ultrapassaram as expectativas, variando entre os 74,00% e os 81,67%. Relativamente às principais substâncias de reserva mobilizadas durante a germinação, os hidratos de carbono exibiram menor concentração no L1 e maior no L2 no TZG. Esses teores diminuíram no MTG. Os lípidos apresentam uma baixa taxa de mobilização após a germinação, ao contrário da proteína bruta que exibe um conteúdo mais elevado na etapa germinativa. Os resultados visam melhorar a nossa compreensão do processo de germinação e, conseqüentemente, aumentar o sucesso dos esforços de repovoamento e recuperação dos ecossistemas, sem descuidar o aproveitamento do seu potencial económico, direto ou indireto, enquanto provedores de serviços ecossistémicos de produção, de regulação, culturais e de suporte.

**ID: 254**

## **A recuperação do Freixo de Vale da Ribeira em Celorico da Beira**

**Luís Miguel Martins<sup>1</sup>, Teresa Cardoso<sup>2</sup>, Filipi Magrini<sup>3</sup>, Manuel Joaquim Saraiva<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; CITAB - Centre for Research and Tech. of Agro-Envir. and Biol. Sciences; <sup>2</sup>Câmara Municipal de Celorico da Beira, Rua Sacadura Cabral N.º 39; <sup>3</sup>Tree Plus Lda, Spin-off UTAD, Vila Real; <sup>4</sup>Associação de Melhoramentos Cultural, Desportiva e Recreativa de Vale da Ribeira, Celorico da Beira; [lmartins@utad.pt](mailto:lmartins@utad.pt)

A árvore pode ser uma excelente salvaguarda de memórias, ao poder estar conectada de forma indelével, a momentos pessoais ou vivências coletivas. É disso exemplo o "Freixo de Vale da Ribeira" localizado no Largo do Freixoeiro, bem no centro de Vale da Ribeira, no concelho de Celorico da Beira. É um largo onde ocorre a maioria dos eventos sociais e recreativos daquela aldeia, na freguesia de Mesquitela. É ponto de encontro e repositório de memórias dos habitantes, de quem regressa, visita ou revisita o local. A árvore "assistiu" às invasões francesas pois, nas suas imediações, estiveram acantonadas forças da III invasão, comandadas pelo General Massena, que terão pilhado e incendiado a capela visigótica de Nossa Senhora da Anunciada. Em 2020 foi efetuado um estudo relativo à condição fitossanitária desse ícone local. Trata-se de um exemplar (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) com idade superior a 200 anos, logo, com um valor inestimável apesar da sua altura não ser extraordinária (DAP = 1,30 m; Altura = 11,3 m). No freixo foram identificadas um conjunto de patologias relevantes, devido à sua idade, mas também às podas de pernas de grande secção. A copa bastante transparente, tinha desfolha acentuada, poucos ramos e raminhos e baixa rebentação de gomos do ano. As pernas tinham cancro e cavidades de dimensões variáveis. Tronco completamente oco, com extensa podridão do colo e ausência da raiz central. Com base no diagnóstico foram desenvolvidos em 2021 um conjunto de intervenções: a) Foram retirados cimento no pavimento e mobiliário pesado (em betão armado); b) Raspam-se o excesso de líquenes (musgos) e trepadeiras do tronco e pernas; c) Procedeu-se à limpeza do interior das cavidades do tronco e pernas, com remoção do lenho solto e degradado, com podridão cúbica castanha ou podridão branca, sem danificar os tecidos saudáveis; d) Os bordos das cavidades foram arredondados com motosserra para uma melhor compartimentação a partir da zona cambial; e) Fez-se a remoção da zona interior do colo e resquícios da raiz central, do material lenhoso solto ou degradado até à profundidade possível; f) Para melhorar a resistência estrutural da árvore, foi soldada uma estrutura metálica no interior da cavidade do colo e tronco. Essa armação é invisível do exterior; g) As cavidades do colo e tronco foram cheias com uma mistura de terra franca, turfa de granulometria grosseira e brita. A recuperação do freixo expressa pela nova rebentação e vigor da folhagem, foi de mais evidente. Isso motivou o desenvolvimento de um projeto de arquitetura que levou à posterior instalação de um murete em granito em torno do colo. O exemplar ficou com mais volume de solo disponível e o local tornou-se ainda mais aprazível. O Freixo de Vale da Ribeira de elevado interesse em Celorico da Beira, prevê-se que venha a ser proposto como de interesse Nacional. Este é um exemplo de como a árvore pode ser um elemento integrante da etnografia e de como a técnica pode ser um precioso aliado da cultura e memória de um povo.

Agradecemos ao Município de Celorico da Beira por todo o apoio concedido a este estudo.



**ID: 263**

## **A importância do regime fitossanitário na sustentabilidade e resiliência dos ecossistemas florestais**

**José Manuel Barbosa<sup>1</sup>, Ana Coutinho<sup>1</sup>, Sofia Domingues<sup>2</sup>, Luis Nunes<sup>3</sup>, Suzel Marques<sup>2</sup>, Dina Santos<sup>2</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Senhora da Hora, 4460-281, Matosinhos; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>3</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Mata Nacional do Choupal, 3000-611 Coimbra; dina.ribeiro@icnf.pt

No sentido de minimizar os riscos para combater a ameaça à biodiversidade dos ecossistemas, considerando os resultados obtidos, a experiência adquirida e implementação de acordos e convenções internacionais, a União Europeia tem vindo a implementar um conjunto de medidas fitossanitárias no sentido de mitigar o risco fitossanitário colocado pelas diferentes pragas nocivas para os vegetais e produtos vegetais reduzindo-o para um nível aceitável. Note-se que esta preocupação remonta a 1977, mas foi com o Regulamento (UE) 2016/2031 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de outubro, que, para além de estabelecer um novo conceito de praga, definiu regras para estimar os riscos fitossanitários colocados por qualquer espécie nociva aos vegetais ou produtos vegetais. Face a este novo do regime fitossanitário, as pragas regulamentadas foram agrupadas em 3 categorias, foi criada uma lista de vegetais e de produtos vegetais de risco elevado cujo a introdução fica proibida, em função da avaliação prévia do risco e para quase todos os vegetais se exige Certificado Fitossanitário para sua introdução na UE e para todos os vegetais para plantação se passa a exigir Passaporte Fitossanitário para nela circular, dilatando a relevância do Controlo Fitossanitário. Em Portugal cabe à Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) a responsabilidade da implementação do regime fitossanitário, em articulação com o Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, IP (ICNF) e organismos das regiões autónomas, em matéria de sanidade florestal. É fundamental e inequívoca a relevância e a especificidade do setor florestal no contexto da fitossanidade, dada a crescente importância que a mesma tem vindo a ganhar ultimamente, devido ao aparecimento de organismos de elevada nocividade para os ecossistemas florestais da UE, alguns deles classificados como de quarentena, por vezes fomentadas por acontecimentos ligados às alterações climáticas. É basilar a realização de ações de inspeção, no sentido de proteger a saúde das culturas do território da UE, dos espaços verdes públicos e privados e das florestas naturais ou plantadas. Deste modo evita-se a aparição de graves problemas fitossanitários, promove-se a sustentabilidade da floresta e a sua maior resiliência, assumindo assim particular relevo o papel desempenhado pela atividade de inspeção fitossanitária. O ICNF, IP dispõe um corpo de inspetores fitossanitários (IF), qualificados e credenciados que aplicam medidas de proteção fitossanitária e realizam ações de prevenção e controlo de agentes bióticos nocivos (incluindo prospeção e monitorização) evitando a instalação de graves problemas fitossanitários ou diminuindo o seu risco. Os IF realizam inspeções fitossanitárias à importação, exportação/reexportação no âmbito da aplicação do já citado regime fitossanitário, com especial incidência nos pontos de entrada (Ponto de Controlo Fronteiriço), nos locais de atividade, com mais de quatro mil atos inspetivos anuais, para além da deteção de inconformidades provenientes de Estados-membros ou países terceiros, registo de operadores profissionais e inspeção para verificação do regime fitossanitário vigente. O presente trabalho apresenta os principais resultados das inspeções fitossanitárias, que ao longo dos anos têm contribuído para a sustentabilidade e resiliência dos ecossistemas florestais.

**ID: 264**

## **Impacto negativo do stress hídrico na divisão celular e crescimento da raiz de *Pinus pinaster***

**Stéphanie Ribeiro<sup>1</sup>, Maria João Gaspar<sup>2,3</sup>, José Lima-Brito<sup>2</sup>, Teresa Fonseca<sup>1,3</sup>, Paula Soares<sup>3</sup>, Adelaide Cerveira<sup>4</sup>, Ana Carvalho<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista (CIFAP), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>2</sup>Laboratório de Citogenómica Vegetal, Departamento de Genética e Biotecnologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Inov4Agro – Instituto para a Inovação, Capacitação e Sustentabilidade de Produção Agro-alimentar, Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>Departamento de Matemática, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, INESC-TEC Tecnologia e Ciência (Antigo INESC Porto, pólo UTAD), Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal; paulasoares@isa.ulisboa.pt

As alterações climáticas têm afetado o crescimento e desenvolvimento vegetal ao nível global, e as projeções apontam para um aumento do número e severidade de episódios de seca, aumento de temperatura e do risco de incêndio, particularmente na região Mediterrânica. Atendendo ao facto de que o défice hídrico é uma das principais causas de mortalidade das espécies do género *Pinus*, em particular em estádios precoces do desenvolvimento, com este trabalho pretendeu-se analisar os efeitos de stress osmótico induzido com polietileno glicol (PEG) ao nível da germinação de sementes e na divisão celular da raiz em *Pinus pinaster*. As sementes de pinheiro-bravo foram colhidas em zonas áridas no Norte de Portugal. Posteriormente, foram colocadas a germinar na presença de 10% (-0,4 MPa) e 20% (-0,8 MPa) de PEG, e água destilada (controlo), durante quatro semanas. A germinação foi monitorizada diariamente. As raízes colhidas foram imediatamente fixadas em etanol e ácido acético, e utilizadas na preparação de esfregaços cromossómicos para análise do ciclo celular mitótico. No tratamento controlo, um maior número de sementes germinadas produziu raiz com crescimento adequado para o estudo citogenético. No tratamento de 20%, a germinação de sementes foi em percentagem muito reduzida e restringiu-se à emissão de radículas com 1-2 mm que acabaram por apodrecer sem permitir a análise citogenética da raiz. O stress osmótico induzido pelas soluções de PEG mimetiza o stress hídrico tendo permitido verificar os seus efeitos ao nível da germinação, nomeadamente, decréscimo da taxa de germinação e aumento do tempo médio de germinação relativamente ao controlo. Adicionalmente, a impossibilidade de obter crescimento radicular nas sementes tratadas com 20% PEG impossibilitou a análise do ciclo mitótico. Porém, verificou-se uma maior frequência de células mitóticas com diferentes tipos de anomalias no tratamento 10% PEG comparativamente ao controlo. As anomalias na divisão celular da raiz comprometem o seu crescimento, sendo particularmente grave em solos secos. Estes resultados preliminares podem explicar o insucesso de programas de reflorestação, evidenciando como o stress hídrico atrasa ou inibe a germinação de sementes de *P. pinaster*, comprometendo o crescimento radicular, a sobrevivência e a perpetuidade da espécie.

Projeto ForManRisk (SOE3/P4/F0898); BI/UTAD/32/2020; n° op. SOE3/P4/F0898, (Interreg-Sudoe – FEDER); FCT projetos UIDB/00239/2020, UIDB/04033/2020, LA/P/0063/2020. Ana Carvalho agradece à FCT e UTAD pelo contrato como investigadora ao abrigo do D.L.57.

ID: 265

## Morfologia e composição nutricional do pinhão na Terra Quente Transmontana: Comparação com outras origens

Elsa Ramalhosa<sup>1</sup>, Douglas Porrua<sup>2</sup>, Jorge Sá Morais<sup>2</sup>, David Cabral<sup>1,2</sup>, Luís Nunes<sup>1</sup>, Cremildo Dias<sup>2,3</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>3</sup>Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Niassa, Moçambique; sampat@ipb.pt

O pinhão mediterrâneo, semente do pinheiro manso (*Pinus pinea* L.), é um dos frutos de casca rija mais valorizados no mundo. Em Portugal as áreas arborizadas com esta espécie sofreram um aumento de 12 % entre os Inventários IFN5 e IFN6, potenciado pelo elevado valor de mercado do pinhão. Apesar da produção de pinhão se concentrar maioritariamente a Sul do Tejo ela estende-se a todo o país. Embora seja uma espécie adaptada a climas mediterrânicos, recomendada pela carta ecológica de Pina Manique e Albuquerque para a Terra Quente Transmontana (TQT), somente nas últimas décadas se instalaram na região povoamentos com alguma escala que resultaram, em parte, dos vários Quadros Comunitários de Apoio. Atualmente, a área ocupada por esta espécie na TQT é superior a 150 ha. Os povoamentos foram instalados bastante densos com o objetivo lenho/pinhão, sem recurso a enxertia. Muitos destes povoamentos estão a ser reconvertidos para a produção de pinha após 20 anos, encontrando-se na fase de arranque da produção. Por este facto, é fundamental avaliar a qualidade do pinhão produzido na região uma vez que os estudos existentes nesta matéria não englobam esta origem. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar as características morfométricas do pinhão branco produzido na safra 2019/20 na TQT e a sua caracterização química e compará-lo com outras origens. As pinhas foram colhidas numa área de 40 ha de pinheiro manso com cerca de 25 anos, localizado no território entre Suçães e Lilela (limite dos Concelhos Mirandela/Valpaços), no inverno 2019/20, no âmbito do projeto PDR2020 GO\_FTA+shiv. Foi aplicada uma amostragem aleatória na totalidade do povoamento tendo sido selecionadas 20 parcelas de 500m<sup>2</sup> e recolhidas 4 pinhas/árvore para análise laboratorial. As pinhas foram secas em estufa a 40°C para retirar os pinhões. Em média foram necessárias cerca de 3,6 pinhas para obter 1 kg de pinha. O rendimento em miolo de pinhão foi de 2,1%. Os pinhões foram quebrados manualmente, pinha a pinha, para obtenção do miolo. Dos pinhões obtidos retiraram-se 3 amostras compósitas aleatórias para análise físico-química. Ao avaliar os parâmetros de cor pelo Sistema CIELab obtiveram-se valores médios de luminosidade ( $L^*$ ) iguais a 72,4±2,9; do parâmetro  $a^*$  de 2,3±0,3; e do parâmetro  $b^*$  de 20,9±0,4, mostrando a predominância da cor amarela. Relativamente ao croma ou intensidade de cor ( $C^*$ ) e à tonalidade (h), os valores médios obtidos foram de 21,0±0,4 e 83,8±0,8, respetivamente. A análise centesimal dos pinhões mostrou a seguinte composição: água 4,1±0,4%, cinzas 5,05±0,03% e gordura 51,1±0,2%, tendo sido estimado um valor de proteína + hidratos de carbono de aproximadamente 39,8%, correspondendo a um valor energético de 619 kcal/100 g. Os ácidos oleico (C18:1n9c) e linoleico (C18:2n6c) foram os ácidos gordos insaturados maioritários (35,6±0,2 e 50,6±0,3%, respetivamente), representando mais de 85% dos ácidos gordos totais. De entre os ácidos gordos saturados, destacou-se o ácido palmítico (C16:0) (6,5±0,2%). De entre os minerais, o potássio e o magnésio foram os maioritários (1110±32 e 514±23 mg/100 g parte edível). O manganês, ferro, cálcio, zinco e cobre também foram detetados em quantidades significativas. Estes resultados são semelhantes a valores publicados para sementes do *Pinus pinea* colhidas em outras zonas de Portugal e no estrangeiro.

Projeto PDR2020-101-031671 - GO\_FTA "Florestação de Terras Agrícolas com + valor", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português, no âmbito da Ação 1.1 "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1. «Inovação» do PDR2020- Programa de Desenvolvimento Rural.

ID: 266

## Pinheiro manso (*Pinus pinea* L.): uma espécie com potencial para a Terra Quente Transmontana

Douglas Porrua<sup>1</sup>, Luís Nunes<sup>2</sup>, Cremildo Dias<sup>1,3</sup>, José Paulo Cortez<sup>2</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>3</sup>Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Niassa, Moçambique; sampat@ipb.pt

O pinheiro manso (*Pinus pinea* L.) tem vindo a assumir cada vez mais importância em Portugal constituindo a base de uma fileira produtiva com elevado valor acrescentado. As áreas arborizadas com esta espécie sofreram um aumento de 12 % entre os Inventários IFN5 e IFN6, potenciado pelo elevado valor de mercado do pinhão. Embora a distribuição da espécie se concentre maioritariamente no Sul ela apresenta também potencial para outras zonas, nomeadamente a Terra Quente Transmontana (TQT), sendo recomendada pela Carta Ecológica para esta região. Os mais de 150 ha arborizados com pinheiro manso na TQT que resultaram, em parte, dos vários Quadros Comunitários de Apoio, justificam a necessidade de implementar estudos de caracterização da cultura para poder aplicar uma gestão adequada e maximizar a sua produtividade em sistema multifuncional. Os povoamentos existentes na região são relativamente jovens e, foram instalados com elevada densidade para lenho/fruto estando a ser reconvertidos para a produção de pinha através da aplicação de desbastes após 20 anos. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar o potencial da espécie em sistema multifuncional na TQT e aumentar o acesso à informação para a divulgação da cultura na região. Para tal avaliou-se a produção em volume, biomassa e carbono, bem como a produção de pinha e pinhão e outros produtos complementares da exploração como os cogumelos. A pesquisa foi realizada numa área de 40ha de pinheiro manso (41°31'27.30" N, 7°15'58.39"W), com cerca de 25 anos, no âmbito do projeto PDR2020 GO\_FTA+shiv. Neste trabalho foram consideradas 5 parcelas permanentes de monitorização de 2500m<sup>2</sup> cada, instaladas no inverno 2018/19 e dados de Inventário Florestal realizado no repouso vegetativo 2019/20. Foi aplicada uma amostragem aleatória na totalidade do povoamento tendo sido selecionadas 20 parcelas de 500m<sup>2</sup>. Efetuou-se a caracterização dendrométrica do povoamento e procedeu-se à quantificação dos demais produtos (volume de madeira, biomassa, armazenamento de C, pinhas, pinhões e cogumelos). A produção de pinha foi quantificada com base na contagem do número de pinhas/árv. dentro da parcela tendo sido recolhidas 4 pinhas/árv. para análise laboratorial. As pinhas/pinhões foram avaliadas em peso, características biométricas e sanidade. Os cogumelos foram avaliados periodicamente em 3 transetos de 50m<sup>2</sup> por parcela de monitorização (2 não desbastadas e 3 desbastadas). Foi quantificado o número e peso verde de cada espécie. Os resultados mostraram que a produção média em volume de madeira dos povoamentos foi de 50,66 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, sem desbaste, e 24,28 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, com desbaste. O armazenamento total de carbono nas árvores foi em média 30,62 t Cha<sup>-1</sup>, sem desbaste, e 15,61 t Cha<sup>-1</sup>, com desbaste. O peso médio verde das pinhas na safra 2018/19 foi de 277,71g, e a taxa de perfuração por inseto de 2,53%; na safra de 2019/20, foi de 237,32g, e 2,45%, respetivamente. Em média foram necessárias 3,6 pinhas para obter 1 kg de pinha. O rendimento em miolo de pinhão foi de 2,21%, na safra 2018/19, e 2,09% na safra 2019/20. Foram observadas cinco espécies de cogumelos comestíveis: *Lactarius deliciosus*, *Russula cyanoxantha*, *Cantharellus lutescens*, *Tricholoma sp.* e *Suillus granulatus*. Os resultados demonstram que a produção de pinha, nesta fase, ainda não se encontra maximizada devido ao desbaste recente (> 600 árv.ha<sup>-1</sup> para 169 árv.ha<sup>-1</sup>, em média). Contudo, o potencial de produção da cultura mostra-se muito promissor principalmente quando se considera uma gestão multifuncional.

Projeto PDR2020-101-031671 - GO\_FTA "Florestação de Terras Agrícolas com + valor", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português, no âmbito da Ação 1.1 "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1. «Inovação» do PDR2020- Programa de Desenvolvimento Rural.

**ID: 269**

## **Metodologia para avaliação de modelos de gestão da regeneração natural de pinheiro-bravo**

**André Sandim<sup>1</sup>, Maria Emília Silva<sup>1</sup>, Jani Pires<sup>1</sup>, José Luis Louzada<sup>1</sup>, Paula Soares<sup>2</sup>, Nuno Calado<sup>3</sup>, Teresa Fonseca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>UTAD, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia; <sup>3</sup>Sonae Arauco; andre.sandim@utad.pt

A floresta portuguesa de pinheiro-bravo tem um papel relevante na economia nacional e configura-se como uma importante tipologia florestal em termos de cobertura e uso do solo. O evidente potencial económico da espécie nem sempre é explorado em plenitude, pois pouco se conhece da dinâmica entre a produção da floresta e os diversos modelos de gestão/intervenção. Diante disso é necessário compreender qual a resposta da floresta para os mais diversos padrões de gestão e, com isso, definir quais as melhores formas de intervenção com objetivo de otimizar a produção de biomassa, reduzir custos de intervenção/exploração e maximizar a resiliência da floresta face aos incêndios florestais. Para se obter resposta às questões colocadas, foram selecionados 10 povoamentos de regeneração natural de pinheiro-bravo com características diferentes (declives, idade e densidades) e com projetos de gestão também diferentes, nomeadamente o modelo de intervenção (pé-a-pé ou em faixas) e o grau de mecanização. A metodologia utilizada foi dividida em três momentos distintos. Inicialmente foi executado um levantamento expedito de campo para a caracterização da floresta antes de qualquer intervenção, onde foram recolhidos dados de número de árvores por hectare, diâmetros médios à altura do peito e à base da árvore, altura total, altura da base da copa e mortalidade (caracterização pré-operacional). Num segundo momento, foram recolhidos dados de produtividade e custos de produção que permitiram o apuramento dos custos operacionais de cada modelo de gestão analisado e, por fim, foi executado um levantamento das características da floresta após a intervenção, idêntico ao que ocorreu no levantamento pré-operacional. Os dados foram analisados e feitas simulações do desenvolvimento dos povoamentos com recurso ao software Modispinaster em combinação com técnicas de Programação Linear Operacional. Os resultados obtidos fornecem informações relevantes sobre o custo por hectare de cada modelo de gestão, valor estimado da biomassa extraída e grau de resiliência da floresta ao fogo, e permitem criar modelos de otimização da intervenção a realizar para cada condição de campo. \*Estudo desenvolvido no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo Programa Operacional Competitividade e Internacionalização e o Programa Operacional Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional.

Estudo no âmbito do projeto rePLANT - Implementação de estratégias colaborativas para gestão integrada da floresta e do fogo, cofinanciado pelo PO CI e o PO Regional de Lisboa do Portugal 2020 e pela UE através do FEDER.

**ID: 270**

## **How can plant growth promoting bacteria help in the control of pathogens of Mediterranean crops**

**Joana Castro<sup>1</sup>, Diana Mafalda Gonçalves<sup>1</sup>, Rui Silva<sup>1</sup>, Pedro Ferreira<sup>1</sup>, Zoulikha Krimi<sup>2</sup>, Mohamed Ali Benabderrahim<sup>3</sup>, Daniela Costa<sup>1</sup>, Teresa Lino-Neto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre of Molecular and Environmental Biology (CBMA), Department of Biology, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710057 Braga, Portugal; <sup>2</sup>Protection and Development of Agro-Biological Resources Laboratory, Université Saad Dahlab, Blida, Algeria; <sup>3</sup>Drylands and Oases Cropping Laboratory, Institut des Régions Arides, 6051 Gabes, Tunisia; danielacosta@bio.uminho.pt

Date palm (*Phoenix dactylifera*) is one of the most important plant species in the south of the Mediterranean (e.g. Tunisia and Algeria) due to fruit production. This species is currently subjected to different factors that threaten its sustainability, such as spread of fungal diseases (e.g. *Phytophthora palmivora*, *Fusarium oxysporum*) and extreme environmental conditions (drought, temperature, etc). The use of native microbial communities to ameliorate stress and control disease progression, coupled with growth promotion features, seems to be a promising eco-friendly and sustainable practice. This would represent an advantage to chemical pesticides and fertilizers. In this work, bacteria were isolated from soils of forests with healthy and diseased date palms and identified using culture-dependent methods. Bacterial isolates with plant growth promoting characteristics (production of organic acids and siderophores, and phosphate solubilization) were selected and sequenced using 16S barcode region. The potential of the selected bacteria (healthy soils) to inhibit date palm fungal pathogens was evaluated using different in vitro assays. The results from this work will contribute with bacterial isolates with antagonistic potential to help date palm against biotic stress. Also, this work will contribute to the prove of concept for the use of PGPB in the control of plant diseases in a Mediterranean climate.

This work was supported by the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) within the scope of the Project PRIMA Section 2 – GreenPalm (PRIMA/0001/2019) and through national funds FCT/MCTES to CBMA (UIDB/04050/2020).

**ID: 272**

## **Carreira Especial de Sapador Florestal da Região Autónoma da Madeira**

**Sónia Pontes Carvalho<sup>1</sup>, Nuno da Conceição Gouveia Serralha<sup>1</sup>, Paulo Jorge Freitas<sup>1</sup>, Ana Sofia Silva Andrade Abreu<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM; <sup>2</sup>Secretaria Regional de Ambiente, Recursos Naturais e Alterações Climáticas; sonia.carvalho@madeira.gov.pt

A Região Autónoma da Madeira apresenta um património florestal imprescindível ao seu desenvolvimento económico, social e ambiental. A floresta desempenha um papel crucial na regulamentação hídrica e na proteção dos solos, relevante para a ilha da Madeira. Os incêndios florestais que ocorrem ao longo dos tempos são muitas vezes responsáveis não só pelo impacto paisagístico negativo, como pelo aumento da vulnerabilidade das espécies florestais a ataques patogénicos e dos solos a fenómenos de erosão e perda de biodiversidade associada à proliferação massiva de espécies com carácter invasor, normalmente espécies pirófitas que potenciam as hipóteses de se repetir o ciclo do fogo. Proteger a floresta contra incêndios constitui um dos objetivos prioritários estabelecidos na Lei de Bases da Política Florestal, aprovada pela Lei n.º 33/96, de 17 de agosto. Para a prossecução de tal objetivo é necessário garantir, de forma permanente e sistemática, o desenvolvimento de ações de silvicultura preventiva, através da gestão de combustíveis, e simultaneamente funções de vigilância e de apoio ao combate de incêndios florestais. O desempenho das funções atrás referidas é de extrema importância porque permite prevenir a ocorrência de incêndios florestais e/ou reduzir a dimensão dos mesmos. A nível regional, tendo em vista a valorização, a proteção e a gestão sustentável dos recursos florestais, o Plano Regional de Ordenamento Florestal da Região Autónoma da Madeira (PROF-RAM), aprovado pela Resolução do Conselho de Governo n.º 600/2015, de 11 de agosto, prevê como medidas prioritárias a criação de equipas de sapadores florestais. Ora, pelas características da atividade do sapador florestal, as funções desempenhadas não se coadunavam com o conteúdo funcional das carreiras gerais previstas na Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas, estes trabalhadores estarão sujeitos a deveres funcionais mais exigentes que os previstos para os das carreiras gerais e carecem de formação específica, pelo que se justificou a sua integração numa carreira especial e pioneira a nível nacional, através do Decreto Legislativo Regional n.º 17/2018/M, de 20 de agosto - a carreira especial de sapador florestal da Região Autónoma da Madeira. As suas funções consistem genericamente no desenvolvimento, de forma permanente e sistemática, de ações de silvicultura preventiva, através da gestão de combustíveis, e simultaneamente funções de vigilância, primeira intervenção e de apoio ao combate de incêndios florestais, a fim de prevenir os incêndios e reduzir a sua dimensão, de modo a otimizar todos os recursos, garantindo uma estrutura dedicada exclusivamente à Defesa da Floresta contra Incêndios, com a componente operacional e logística organizada a nível regional priorizando o espaço florestal como um todo, imprimindo um carácter fortemente operativo nas vertentes da gestão estratégica dos combustíveis florestais, da infraestruturização do território como um todo e da sensibilização.

**ID: 278**

## **Faixa de Gestão de Combustíveis - Caminho dos Pretos**

**Nuno da Conceição Gouveia Serralha, Roberto Egídio Marques Abreu, Sónia Pontes Carvalho**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (IFCN), IP-RAM, Portugal; roberto.em.abreu@madeira.gov.pt

A Região Autónoma da Madeira apresenta um património florestal imprescindível ao seu desenvolvimento económico, social e ambiental. A floresta desempenha um papel crucial na regulamentação hídrica e na proteção dos solos, relevante para a ilha da Madeira, que apresenta orografia irregular, relevo acidentado e proximidade das populações das áreas florestais. Os incêndios florestais que ocorrem na Madeira são responsáveis, não só pelo impacto paisagístico negativo, pelo aumento da vulnerabilidade das espécies florestais a ataques patogénicos e dos solos a fenómenos de erosão e perda de biodiversidade associada à proliferação massiva de espécies com carácter invasor (normalmente espécies pirófitas que potenciam as hipóteses de se repetir o ciclo do fogo). Uma das formas de prevenir os incêndios florestais consiste na intervenção ao nível da composição e estrutura das manchas vegetais, tornando-os menos suscetíveis. Através da análise histórica das ignições que ocorreram na RAM nos últimos 20 anos, do tipo de vegetação, do comportamento das estações florestais após cada ocorrência, da suscetibilidade e vulnerabilidade a incêndios florestais e das infraestruturas, constatamos ser essencial definir procedimentos estratégicos que sigam ao encontro da Estratégia Florestal Regional, no que concerne a objetivos de recuperação de habitats e de Defesa da Floresta Contra Incêndios, e das metas propostas no PROFRAM. Pelo exposto, e de modo a contrariar a tendência de se verificarem grandes incêndios na RAM, quando ocorrem condições meteorológicas desfavoráveis, de salvaguardar a integridade das populações, infraestruturas e património natural, foi definida uma área em que se irá privilegiar uma gestão ativa a fim de: suavizar o grau de severidade e vulnerabilidade; minimizar possíveis efeitos de incêndios florestais nas comunidades vegetais e solos; proteger pessoas e bens e diminuir o grau de dificuldade de extinção que um incêndio oferece aos meios de combate. Está a ser desenvolvida uma intervenção para uma área de 640 hectares, que se estende desde o Terreiro da Luta até ao Palheiro Ferreiro desenvolvendo-se nas duas margens do Caminho dos Pretos e que se denomina Faixa de Gestão de Combustíveis ao caminho dos Pretos. As intervenções a realizar no local garantirão a ponderação de três dos aspetos mais importantes numa sequência metodológica de planeamento silvícola: o planeamento espacial (onde intervir?), temporal (quando intervir?) e os processos a utilizar (como intervir?). O planeamento temporal e a definição dos meios de intervenção assumem uma importância acentuada neste tipo de área de intervenção. A sua dimensão, declive, altimetria e localização (inserida numa bacia hidrográfica e se desenvolver junto à via pública e se verificar a presença de aglomerados habitacionais ou mesmo algumas habitações isoladas) faz com que a intervenção tenha de ser faseada e bem estruturada em termos de Plano de Gestão Florestal, privilegiando sobretudo as funções de proteção e conservação. As intervenções preconizadas delineadas para um espaço temporal de 30 anos, visam a alteração do coberto vegetal através da retirada de espécies invasoras que proliferam na área de intervenção, substituindo-as por espécies folhosas higrófilas exóticas e pela generalidade das indígenas, a constituição de uma rede viária florestal bem dimensionada (100 m/ha), a construção de um reservatório com 1500 m<sup>3</sup> e de uma rede de distribuição de água ao longo da área de intervenção.



**ID: 291**

### **Variação anual dos teores de açúcares em azinheira**

**Adriana Cristina de Faria, Luís Dias, Jorge Sá Morais Oliveira, José Paulo Cortez**

Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; pcortez@ipb.pt

A Azinheira (*Quercus rotundifolia*) é uma espécie da família Fagaceae e utilizada em grande escala como fonte de energia ou biomassa. Por outro lado, suas bolotas são muitas vezes destinadas à nutrição animal. Em ambientes de pastoreio, estas espécies são escolhidas e consumidas pelos ruminantes domésticos e silvestres, sem motivo conhecido. A fim de prever uma justificativa para este consumo, neste estudo foram avaliados os teores de açúcares (sacarose, glicose e frutose) e suas variações ao longo de 14 meses. As amostras foram recolhidas nas aldeias de Avelada e Varge (Parque Natural de Montesinho, Bragança) em áreas de mato misto com Azinheiras dispersas e com manchas de Carqueja e Urze. Os materiais utilizados foram coletados na primavera (março-junho de 2021 e março de 2022), verão (junho-setembro de 2021), outono (setembro-dezembro de 2021) e inverno (dezembro de 2021 – março de 2022), e correspondem à parte área foliar de indivíduos que são comumente consumidos por ruminantes silvestres, e por vezes domésticos. Após as recolhas, as amostras foram secas a 60-65°C, durante 48h, em estufa com circulação forçada de ar para determinação da matéria seca (MS). As extrações dos açúcares foram realizadas utilizando 0,5g de MS em água desionizada (25mL; 36 °C; agitação a 650rpm durante 7,5min) (FARIA *et al.*, 2021). As concentrações de sacarose, glicose e frutose foram determinadas por HPLC-RI. O tratamento estatístico para a comparação dos dados foi realizado através do teste de Análise da Variâncias (ANOVA) de um fator, com a finalidade de detetar diferenças sazonais para as variáveis analisadas e verificou-se quais as médias significativamente diferentes pelo teste de Tukey. Em todas as análises, o nível de significância utilizado foi de 95% ( $p=0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas no RStudio para Windows, versão 4.0.3. Ao comparar os teores médios de MS, sacarose, glicose e frutose com o período de recolha das amostras, observou-se que ocorreram diferenças significativas entre as épocas. No entanto, os teores médios de MS não apresentaram diferenças significativas entre os mesmos meses analisados em 2021 e 2022, apenas durante a primavera e o verão. Os maiores valores de MS foram encontrados durante o outono e inverno. Na maioria dos meses, a espécie alcançou um teor médio de MS superior a 50%. Quando se avaliaram os teores de açúcar, verificou-se o mesmo comportamento que o obtido para os teores de MS entre os mesmos meses analisados em 2021 e 2022. A sacarose apresentou diferenças significativas entre as estações e meses, sendo o maior teor encontrado durante o inverno. Para a glicose, o maior valor foi encontrado durante a primavera. A frutose só foi detetada nos meses de abril (maior quantidade) e maio (meses de primavera). Em suma, existem variações sazonais dos teores de açúcares na espécie Azinheira. Pretende-se agora confrontar estes dados com a dieta dos ungulados para detetar a relevância dos teores analisados no consumo de Azinheira ao longo do ano.

**ID: 295**

## **Plano de Prevenção e Vigilância aos Incêndios Florestais na Região Autónoma da Madeira**

**Nuno Serralha**

Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, Portugal; nuno.serralha@madeira.gov.pt

A proteção da floresta contra os incêndios reveste-se de primordial importância, pelas implicações económicas, sociais, ecológicas e paisagísticas. Na floresta da Madeira tem-se verificado uma crescente acumulação de combustível no sub-bosque e uma progressiva e indiscriminada proliferação de espécies de carácter invasor, esta progressão massiva não respeita os princípios básicos dum correto ordenamento do espaço. Assim, surgiu a necessidade de conhecer as zonas que apresentavam uma elevada suscetibilidade à ocorrência de incêndios a fim de definir metodologias que visaram o alcance de uma serie de objetivos destacando-se a intenção de reduzir o número de ignições e a dimensão da área ardida. A marcada tendência registada na RAM para a área ardida se encontrar fortemente dependente das condições meteorológicas indicou-nos a necessidade de melhorar o sistema de prevenção de incêndios florestais, o qual inclui a gestão da continuidade espacial dos combustíveis, a rede de vigilância, as acessibilidades aos espaços florestais e as estratégias e meios de combate. Só através da implementação de um sistema de defesa da Floresta contra incêndios (DFCI) eficaz e eficiente é que se conseguiremos fazer com que o território regional não se encontre totalmente vulnerável a fenómenos meteorológicos favoráveis à ocorrência de grandes incêndios. Neste sentido, o esforço implementado para alterar este cenário passou necessariamente pela concretização dos seguintes objetivos generalistas: Compartimentar os espaços florestais através da criação e manutenção de zonas de reduzida combustibilidade; Gestão de combustíveis; Reforçar as ações de vigilância fixa e móvel durante o verão e, em particular, durante os períodos em que se verifique risco meteorológico de incêndio muito elevado ou máximo; Melhorar os tempos de primeira deslocação por parte das forças de combate. Assim durante os períodos do ano em que as condições meteorológicas sejam favoráveis à ocorrência de incêndios de grandes dimensões (de acordo com o índice meteorológico de risco de incêndio), as ações de vigilância compreendem não só uma intensificação das ações de vigilância móvel nos locais de maior suscetibilidade a incêndios, como também compreendem ações de vigilância fixa recorrendo às torres de vigilância. Deste modo e de forma a complementar a rede de vigilância fixa existente na RAM o Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM estabeleceu uma rede de Locais Estratégicos de Estacionamento (pontos no território onde se considera óptimo o posicionamento de unidades de 1.ª intervenção, garantindo o objectivo de máxima rapidez nessa intervenção) que visam intensificar as ações de vigilância móvel nos locais de maior suscetibilidade a incêndios. Os Locais Estratégicos de Estacionamento foram estabelecidos tendo por base as zonas sensíveis do ponto de vista da Defesa da Floresta Contra Incêndios e incidem em áreas que apresentam cumulativamente elevada suscetibilidade a incêndios florestais e onde os tempos médios de chegada das forças de primeira intervenção mostram ser significativamente superiores a 20 minutos. Avaliando cumulativamente os parâmetros mencionados foram definidos 60 Locais Estratégicos de Estacionamento, a fim de melhorar a eficiência da vigilância fixa e móvel durante os períodos onde o risco de incêndio assim o determine.

**ID: 301**

### **ClimCast – Atividade microbiana em solos de soutos jovens: influência da sazonalidade**

**Ermelinda Lopes Pereira<sup>1</sup>, Letícia Santos Lopes<sup>2</sup>, Sandra Afonso<sup>2</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; epereira@ipb.pt

As mudanças climáticas provocam alterações na abundância e distribuição das espécies e nas interações entre os organismos. A biomassa microbiana tem sido utilizada como um bioindicador de qualidade do solo em agroecossistemas, uma vez que qualquer perturbação no sistema afeta a densidade, a diversidade e a atividade dos microrganismos. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência das condições edafoclimáticas na atividade microbiana do solo, em dois soutos demonstração (SD) instalados em 2018, em locais contrastantes, no nordeste de Portugal. Os SD estão localizados em Salgueiros - Vinhais (41 54'12.73"N; 7 01'40.95"W, altitude 1009 m) e em Parada - Bragança (41 38'12.53"N; 6 42'42.94"W, altitude 740 m) e integram a rede de SD do projeto GO ClimCast, financiado pelo PDR2020 e cofinanciado pelo FEADER, no âmbito do Portugal 2020. Em cada SD foram realizadas amostragens de solo em três épocas do ano, primavera, verão e outono de 2021, na profundidade de 0-20 cm. Foram avaliados o carbono ( $C_{mic}$ ) e azoto da biomassa microbiana ( $N_{mic}$ ), a respiração basal (RB) e a abundância de bactérias e fungos. Os resultados preliminares obtidos permitiram observar variabilidade sazonal da atividade microbiana por local e entre os soutos, devida essencialmente à variação nas comunidades bacterianas nos períodos de verão e outono. A altitude a que se encontram os SD faz com que o verão afete mais a comunidade bacteriana em Parada, relativamente a Salgueiros, condicionando a sua atividade neste período permitindo conservar a MO no solo e reduzir as emissões de GEE.

Trabalho elaborado no âmbito do Projeto PDR2020-032060 GO\_ClimCast "Os novos desafios para o souto no contexto das alterações climáticas", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português, no âmbito da Ação 1.1 "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1.

**ID: 305**

## **A produção de cogumelos como complemento em plantações florestais: caso de estudo em Trás-os-Montes**

**José Paulo Cortez, Maria do Sameiro Patrício, Luís Nunes**

Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; pcortez@ipb.pt

A coleta de cogumelos em espaços florestais é uma atividade ancestral, que tem vindo a ganhar relevância com a perspetiva de multifuncionalidade da floresta e de maximização da rendibilidade dos espaços rurais. Atualmente, produção de cogumelos silvestres vai sendo pontualmente estimulada através da inoculação de árvores com espécies comestíveis em muitas plantações, ou do uso de árvores já inoculadas, tanto ao nível de folhosas como de resinosas. No nordeste transmontano, tem-se verificado que a maior parte dos cogumelos coletados na região ainda é comercializada em fresco para compradores do exterior e destinados ao mercado europeu, com perspectiva de perda de valor acrescentado. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto PDR2020 GO\_FTA+siv com o objetivo principal de avaliar a produção efetiva de cogumelos e estimar o rendimento complementar que eles podem implicar na produção florestal. Para isso, foram selecionadas três áreas, com plantações de castanheiro (*Castanea sativa*) em Pinela-Bragança, de carvalho-americano (*Quercus rubra*) em Ala-Mogadouro e de pinheiro-manso (*Pinus pinea*), em Lilela-Mirandela e foram instaladas 3 parcelas permanentes de monitorização com 2.500m<sup>2</sup> em cada local, no inverno de 2018/19. As plantações foram efetuadas ao abrigo de vários Quadros Comunitário de Apoio e tinham cerca de 20 anos de idade. Cada povoamento foi caracterizado em termos dendrométricos. Em cada parcela marcaram-se 3 linhas paralelas de 50m cada e com uma largura de contagem de 2m. Todos os cogumelos foram recolhidos, contados e pesados em fresco, no final de cada linha. As parcelas foram visitadas em intervalos quinzenais de outubro a dezembro, no outono, e de março a maio, na primavera. Em cada período, a contagem iniciou-se cerca de uma semana após um período de chuva de pelo menos um dia. Os cogumelos comestíveis foram identificados com recurso a guias de campo e em laboratório. As espécies mais relevantes foram dos géneros *Boletus*, *Russula* e *Lactarius*. Em menor quantidade, *Suillus* e *Tricholoma*. Os melhores resultados foram obtidos em plantações de castanheiro, tendo-se obtido valores de cerca de 500kg/ha em peso fresco. Os resultados apresentam elevada variabilidade interanual, possivelmente devido às oscilações pluviométricas.

Projeto PDR2020-101-031671 - GO\_FTA "Florestação de Terras Agrícolas com + valor", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português, Ação 1.1 "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1. «Inovação» do PDR2020- Programa de Desenvolvimento Rural

ID: 313

**Long-term greenness & climate trends in Portuguese cork and holm oak woodlands****Danielle Rudley<sup>1</sup>, Maria da Conceição Caldeira<sup>1</sup>, Valentine Aubard<sup>2</sup>, David Coomes<sup>3</sup>, Sacha Khoury<sup>3</sup>, João M.N. Silva<sup>1</sup>**<sup>1</sup>University of Lisbon School of Agriculture; <sup>2</sup>French National Institute for Agriculture, Food, and Environment;<sup>3</sup>University of Cambridge Conservation Research Institute; drudley@edu.ulisboa.pt

Climate models forecast increases in the frequency and severity of drought events in regions already subjected to water availability constraints such as the Mediterranean, which will negatively impact the growth and physiology of forests in these regions (Costa & Cherubini, 2021; Caldeira et al., 2015). Indeed, decline of Portuguese cork (*Quercus suber*) and holm oak (*Quercus ilex*) area have already been observed in the last several decades (Aubard et al., 2019). Increasing drought conditions are likely to exacerbate this decline and increase tree mortality events, which is particularly problematic as these species have high socioeconomic and ecological value (Aubard et al., 2019; Caldeira et al., 2015). Thus, it is necessary to identify significant declining trends of forest health and water availability in Portuguese cork and holm oak woodlands, as well as disentangle their relationship. The use of remote sensing tools is an effective method of obtaining spectral data over varying spatial and temporal scales for vegetation monitoring purposes, overcoming a large limitation of *in-situ* data collection. In this study, we used remote sensing tools to identify significant long-term (1984-2021) trends in water availability and tree canopy greenness at the regional level, as well as disentangle the influence of drought conditions on forest health within the context of Portuguese cork and holm oak woodlands. We selected late summer values as this period has the highest contrast between tree canopy and understory vegetation, allowing us to focus on trends related to the tree canopy. We selected the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) as our proxy of vegetation greenness and forest health, and the Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) as our water availability indicator. SPEI is a drought index that indicates how wet or dry a site is compared to its long-term conditions, and can be calculated to reflect drought conditions at varying temporal scales (Vincente-Serrano et al., 2010; Khoury & Coomes, 2020). Additionally, we explored potential differences due to species or land management regime. To understand the influence of drought conditions on forest health we calculated the coefficient of correlation between NDVI and varying SPEI timescales (1-48 months) in a subset of our areas of interest to determine the drought accumulation periods most tightly coupled with vegetation greenness, and thus account for time lag effects on vegetation response to drought conditions. Our results indicate an overall negative trend in water availability, with the highest rates of change occurring in South Portugal. We also identified several areas with significant decreases in canopy greenness which merit further study, mainly within the Portuguese forest types of 'Serra', 'Tejo', and 'Sado'. Additionally, we successfully quantified the drought accumulation periods most coupled with forest health within Portuguese cork and holm oak woodlands, which may help shape land management practices in cork and holm oak woodlands to mitigate the effects of increasing drought conditions.

Financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia com bolsa referência UI/BD/150756/2020

ID: 325

## Fungi associated with *Platypus cylindrus* in declining cork oak stands of Portugal, Algeria and Tunisia

Maria Lurdes Inácio<sup>1</sup>, Filomena Nóbrega<sup>1</sup>, Amani Bellahirech<sup>2</sup>, Amoura Mounia<sup>3</sup>, Luís Bonifácio<sup>1</sup>, Edmundo Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.), Av. da República, Quinta do Marquês – Edifício Florestal, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>2</sup>Institut National de la Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF), BP 10 Ariana 2080 Tunisia; <sup>3</sup>Université Badji Mokhtar - Annaba, B.P.12, Annaba, 23000 Algeria; lurdes.inacio@iniav.pt

*Quercus suber* is a species restricted to the Mediterranean Basin, of special economic importance for Portugal and also for countries like Algeria and Tunisia. Over the last three decades a progressive and alarming decline of cork oak trees has been observed across its distribution area. The ambrosia beetle *Platypus cylindrus*, commonly known as the oak pinhole borer, establishes symbiotic relationships with fungi, known as ambrosia fungi, mostly *Raffaelea* spp., of which it depends for survival and for oak colonization. A parallel study was conducted in these countries using the same methodology, including the isolation of fungi from the complex system of galleries excavated by the beetles. A thorough isolation was also done from the specialized organs for fungal transportation (mycangia) of *P. cylindrus*, as the beetles emerged from cork oak logs, sampled from symptomatic trees. Fungal strains were morphologically and molecularly characterized, revealing the presence of ophiostomatoid fungi in all surveyed regions. Three rDNA contiguous regions SSU, ITS and LSU, were profiled for each strain and contrasted with pre-existent ophiostomatoid species worldwide. *Raffaelea montetyi*, a fast growing fungus responsible for wilting and wood staining, was found as a common ambrosia fungus of *P. cylindrus* in the three surveyed countries. On the other hand, additional species of *Ophiostoma sensu lato* were also retrieved in each country from infested declining trees. In Portugal, two new species were found, *R. quercina* nov. sp. and *Ceratocystiopsis quercina* sp. nov., in close association with the insect and cork oak decline. In Algeria, *Ophiostoma* sp. and in Tunisia *O. quercus* and *O. tsotsii* were also obtained both from the galleries and the insects' mycangia. In total, in this research two *Raffaelea* species were identified, i.e., *R. montetyi* in all countries surveyed and *R. quercina*, a novel species closely associated with *P. cylindrus* and cork oak decline, in Portugal alone. Also exclusively found in this country, the novel species erected as *Cop. quercina* constitutes a new phytopathogenic fungus associated with symptoms of vegetative decline. The role of *Ophiostoma* species detected in Algeria and Tunisia is still under investigation. Future research on the association between *P. cylindrus* and ophiostomatoid fungi, encompassing the trans-European and North African wide-range of cork oak stands, will further clarify the relationships between ambrosia beetles, associated fungi and cork oak decline, contributing to a better understanding of the process and for strategies aiming to halt the continuous decline of the unique cork oak stands enclosed in the Mediterranean basin.

The authors would like to thank Dr. Joana Henriques for the contribution in some parts of the practical work.

**ID: 341**

**Forest dynamics and climatic response of Madeira laurel forests: a dendrochronological survey**

**Ana I. García-Cervigón<sup>1</sup>, María A. García-López<sup>2</sup>, Gabriel Sangüesa-Barreda<sup>2</sup>, Michael O'Brien<sup>1</sup>, Manuela Gouveia<sup>3,4</sup>, Miguel Menezes de Sequeira<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Biodiversity and Conservation Area, ESCET, Rey Juan Carlos University, Móstoles, Spain; <sup>2</sup>EiFAB-iuFOR, University of Valladolid, Campus Duques de Soria, Soria, Spain; <sup>3</sup>Grupo de Botânica da Madeira, Faculdade de Ciências da Vida, Universidade da Madeira, Portugal; <sup>4</sup>InBio, Research Network in Biodiversity and Evolutionary Biology, CIBIO-Azores, Portugal; miguelmenezessequeira@gmail.com

Macaronesia harbors some of the most singular laurel forests in the world. These forests hold a relatively high diversity of tree species and are relict patches from an ancient biome widely extended by Europe and North Africa in the Tertiary. The persistence of laurel forests is determined by the interception of trade winds by island mountains and the subsequent formation of a cloud belt that reduces vapor-pressure deficits during the growing season. The lack of strong seasonality in this climate has been traditionally believed to prevent the formation of annual growth rings and, as a result, dendrochronological studies in laurel forests have remained largely neglected. Fortunately, this view has changed, and growing evidence shows that many Macaronesian tree species do have annual growth rings. This fact has enabled us to conduct several dendrochronological studies to understand the dynamics, land-use change impacts and climate-growth relationships of laurel forests in the Macaronesian archipelagos. Preliminary results in Tenerife forests (Canary Islands) have revealed the fast dynamics and high secondary growth rates of trees in these forests, as well as the role of drought and strong winds as important drivers of their dynamics. In this study, we focus on Madeira laurel forests with the aim of understanding their recovery dynamics in the last decades and the climatic response of dominant tree species. In March 2022, we sampled three circular plots in Madeira laurel forests at Levada dos Cedros, Chão dos Louros and Chão da Ribeira. At each plot we sampled up to 80 trees with diameter at breast height (DBH) higher than 15 cm. We registered tree species and position with a submetric GPS, measured height and DBH and obtained two increment cores with Pressler borers of 5 mm diameter. Cores were air-dried, mounted on wooden supports, and polished with sandpaper of decreasing grain size to make their growth rings visible. Then, cores were digitized with CaptuRing device and ring widths were measured with CooRecorder software and crossdated. The sampled plot at Levada dos Cedros was dominated by *Clethra arborea* (43.4 % of trees), with important presence of *Laurus novocanariensis*, *Erica scoparia* subsp. *platycodon* and *Myrica faya*. At Chão dos Louros, the dominant species was *L. novocanariensis* (50.6 % of trees), with *Ocotea foetens*, *Clethra arborea*, and minor presence of *E. scoparia* subsp. *platycodon* and *M. faya*. The largest trees were found at Chão da Ribeira, where the forest was also dominated by *L. novocanariensis* (62.4%), with *M. faya*, *O. foetens* and *Persea indica*. The analysis of growth rings of the different tree species will allow knowing their age, establishment patterns and secondary growth rates, to test the hypotheses that contrasting growth rates among coexisting species will determine species-specific patterns of climate sensitivity. This information, that will contribute to understand laurel forest dynamics, is critical to design sound management strategies to help Madeiran laurel forests face the ongoing global change impacts.

## Pósteres 2: Sessão de Pósteres 2 (temas 3 e 4)

Quarta-feira, 12.10.2022: 17:00 - 18:00 · Átrio Colégio dos Jesuítas

**ID: 129**

### **Integrating Nature Based Solutions into sustainable landscape management**

**Edna Cabecinha<sup>1</sup>, André Fonseca<sup>1</sup>, José Martinho<sup>2</sup>, João Cabral<sup>1</sup>, Mario Santos<sup>1</sup>, Sandra M Monteiro<sup>1</sup>, João Santos<sup>1</sup>, Simone Varandas<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup>CITAB-UTAD - Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Forestry Department, Vila Real, Portugal.; <sup>2</sup>Departamento de geologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila real; <sup>3</sup>CIBIO/InBIO – Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5038-6085>; [simonev@utad.pt](mailto:simonev@utad.pt)

The Paiva River watershed suffers pressures related to recurrent disturbances in land use, such as forest fires, agricultural activities, urbanization, and pressures that affect the natural hydromorphological conditions and the continuity of watercourses. Nature based solutions (NbS) emerge to improve biodiversity, and ecosystem services supply while tackling different societal challenges. Thus, this work aims to identify priority areas in the basin for the NbS intervention. A spatial multicriteria decision analysis (MDCA) was carried out according to several data related to the Paiva River watershed. Policymakers and responsible entities for natural resources management were the main experts on the socio-environmental problems identified and their possible solutions at the local/regional level. These key stakeholders were involved in the decision-making model. The map of priority locations to implement BGINs was obtained through the MDCA, and to the top 5 priority areas, stakeholders attributed the best NbS. The most recommended NbS were recovery/maintenance of riparian vegetation and conservation and reforestation of the native forest, both presented in four of the five areas, and introduction of fuel management strips presented in three of the five areas. Thus, we concluded that it is extremely important to include the communities and the competent entities of nature and environment management in scientific projects related to conservation, forming a synergy that makes it possible to combine scientific knowledge with local experience acquired in the field. ALICE project used a very flexible methodology of local data and can be a great example to be implemented in other hydrographic basins anywhere in the world.



**ID: 134**

## **Conhecer para valorizar e cuidar, o papel do Florestas.pt**

**Tânia Sofia Oliveira<sup>1</sup>, Cristina Marques<sup>1</sup>, Alexandra Mota<sup>2</sup>, Sofia Almeida<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel; <sup>2</sup>LIFT Consulting; <sup>3</sup>The Navigator Company; tania.oliveira@thenavigatorcompany.com

Num mundo onde mais de metade da população está *online*, ter acesso a informação confiável é fundamental. A floresta é um recurso natural que produz bens e serviços essenciais e é cada vez mais um pilar fundamental de políticas ambientais. Contudo, o conhecimento florestal nacional encontra-se disperso, sendo muitas vezes difícil de aceder e entender. As alterações climáticas, as pressões económicas e sociais na procura de soluções mais "verdes", compromissos como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a Estratégia para a Diversidade da EU para 2030 têm destacado a importância do conhecimento científico. O envolvimento da sociedade tem um peso crescente e isso gera a oportunidade de encontrar novas formas de comunicar informação estatística, técnica e científica que sirva como referência de conhecimento para a academia, gestores, técnicos, políticos, parceiros e público em geral. A plataforma Florestas.pt é um centro de conhecimento sobre os ecossistemas florestais nacionais e temas relacionados. Na área "Valorizar" apresenta dados atualizados sobre o valor social, económico e ambiental do sector florestal e das atividades associadas. No menu "Conhecer" abordam-se os grandes temas e desafios da floresta, as espécies que a compõem a importância da gestão e a relação com os recursos naturais. Na secção "Descobrir" será desafiado a procurar árvores com história e experimentar novos caminhos, saberes e sabores próximos da floresta. A generosidade de muitos colegas permitiu abrir os menus Academia e Comentário, onde especialistas nacionais partilham conhecimento, de viva voz, em pequenos seminários vídeo e em artigos de opinião, que complementam a informação disponível - numa lógica de cocriação. Todas estas referências são apoiadas por uma secção "Saiba Mais" com respostas a perguntas tão diversas como "O que é a bioeconomia circular?", "O que quer dizer os solos em Portugal são esqueléticos e pobres?" ou "Faz sentido acabar com o fogo?", um "Glossário" que clarifica termos e definições, uma área com informação sobre "Equipas e projetos de I&D" em curso e outra com "Recursos de conhecimento", livros, manuais, relatórios e outras informações complementares. O Florestas.pt quer partilhar o melhor conhecimento disponível sobre a floresta portuguesa, para que a sociedade, todos nós, possamos responder aos urgentes desafios que se lhe colocam, incluindo os de informação. Contamos também com a ajuda de diversas instituições e iniciativas com ligação à floresta, para disponibilizar informação oficial, conhecimento técnico-científico multidisciplinar, dados e informação de referência verificada, atualizada e explicada. Os conteúdos disponibilizados *online* são originais e resultam de um trabalho de investigação bibliográfica, revisão do estado da arte e avaliação dos pressupostos dos dados disponíveis, para os poder contextualizar. Ilustraremos a informação que pode encontrar no Florestas.pt sobre: O contributo socioeconómico da floresta portuguesa e das atividades associadas - como a apicultura, uso recreativo, fixação de carbono ou a inovação; O valor não contabilizado da floresta portuguesa; e A floresta nacional no contexto de outros países europeus.

**ID: 137**

## **Prospecção e monitorização de pragas florestais: A chave para uma atuação atempada**

**Ana Rita Avelino Fernandes, Helena Martins, Patrícia Campos, João Américo Silva, Maria José Gomes, Célia Góis, Dina Ribeiro**

ICNF, I.P., Portugal; rita.fernandes@icnf.pt

O aumento da globalização e da circulação intracomunitária e internacional de pessoas e bens tem contribuído significativamente para a movimentação de organismos nocivos, que podem assim alcançar novos locais, com condições adequadas para a sua instalação e sem a presença de inimigos naturais, podendo originar novas pragas que colocam em perigo o equilíbrio e a sustentabilidade dos ecossistemas florestais, bem como o fornecimento dos bens e serviços fundamentais, a eles associados. Apesar de se ter conhecimento da presença de várias pragas florestais em território nacional, algumas de quarentena, designadamente o nemátodo-da-madeira-do-pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*), o fungo *Fusarium circinatum* e a bactéria *Xylella fastidiosa*, existe ainda um número bastante expressivo de outras pragas, de quarentena ou não, que poderão ser introduzidas a qualquer momento, sendo necessário estar atento para evitar a sua introdução, instalação, e posterior dispersão, bem como os danos e prejuízos que lhes possam estar associados. Importa ainda conhecer as dinâmicas das populações introduzidas e a sua evolução, nos novos locais. É neste contexto que a prospecção e monitorização de pragas florestais assumem primordial importância. Desde 2015, o ICNF, I.P. tem vindo a implementar, no continente, ações de prospecção com o objetivo de detetar precocemente possíveis introduções, incidindo sobretudo em áreas florestais ocupadas por espécies hospedeiras e em áreas de maior risco de introdução, como pontos de entrada ou de destino e viveiros, maximizando desta forma a hipótese de erradicar com sucesso qualquer introdução detetada. Do mesmo modo, o ICNF, I.P. tem monitorizado, anualmente, pragas florestais instaladas, de forma a minimizar a sua expansão para novas áreas, e assim reduzir os seus impactos. O leque de organismos de quarentena enquadrados no Programa Nacional de Prospecção, cofinanciado pela União Europeia (UE), não é estático, evoluindo em função do conhecimento científico e técnico que se vai adquirindo sobre as pragas e respetivas espécies hospedeiras, pelo que também as metodologias de prospecção e monitorização têm variado desde 2015. No presente, recorre-se à instalação de armadilhas para uma gama mais alargada de pragas, associada à observação visual, e à recolha de amostras, quando recomendado. São ainda prospetadas pragas, que não sendo de quarentena, são reconhecidas como causadoras de danos e prejuízos significativos em espécies florestais existentes em Portugal. Complementarmente, e visando as pragas já existentes e consideradas de maior risco para os sistemas florestais nacionais, decorreu pela primeira vez, entre 2019 e 2021, o Programa Nacional de Monitorização de Pragas Florestais, com o apoio do Fundo Florestal Permanente e com a colaboração das Federações de Organizações de Proprietários e Produtores Florestais. Este trabalho sintetiza o conjunto de ações de prospecção e monitorização de pragas florestais implementadas no último quinquénio (2017-2021), dando a conhecer os respetivos resultados e as metodologias utilizadas com o objetivo de promover a deteção precoce de pragas florestais e a implementação atempada das medidas, preventivas e de controlo, adequadas para evitar a sua instalação e evolução em Portugal e na UE.

**ID: 141**

## **Predicting Eucalyptus growth, water use and exploring management options for sustainable forest production in Portugal**

**Auro Almeida<sup>1</sup>, Peter Taylor<sup>1</sup>, Ana Quintela<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>CSIRO, 15 College Road, Sandy Bay, 7005, Tasmania, Australia; <sup>2</sup>RAIZ, Forest and Paper Research Institute, 3800-783 Aveiro, Portugal; <sup>3</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; ana.quintela@thenavigatorcompany.com

Productivity of eucalypt plantations in Portugal is highly variable and influenced by environmental conditions, species, and management practices. Existing forest plantations in Portugal cover around 845,000 ha. Quantifying the potential productivity of plantations, understanding yield gaps and the limiting growth factors is crucial for sustainable production for forest industry and land use planners. Through a collaboration between two Portuguese forest companies (Raiz and Altri) and Australia's national research organisation (CSIRO), an extensive modelling program to predict *E. globulus* growth across Portugal has been undertaken. The 3-PG forest process-based model has been selected and adapted to the study area due its successful application and results for different species in many countries, including Portugal. The model has been prepared to produce results at plot and spatial scales, using existing inventory from permanent sample plots for comparison between model results and observed growth. To establish the 3-PG model we analysed and combined existing data from local, national, regional, and global sources to produce spatial grids of monthly climate, soils attributes, and plantation stands characteristics. These data have been applied for model parameterisation, calibration, and validation. New species parameter values based on existing data and previous studies have been produced and applied. The 3-PG plot scale model was parameterised at a total of 259 permanent sample plots sites from Raiz and Altri plantations, with planting periods from 1970 to 2010. A total of 2031 individual measurements were used in comparison to the model results, including measurements of stand volume (SV), mean annual increment (MAI), diameter at breast height (DBH), basal area (BA), stand height (H), stocking (N) made through the rotation at ages ranging from 1 to 15 years. These timeseries formed the basis of the comparison with the model predictions. Results between predicted and observed show that the model was able to accurately predict 90% of SV, 93% of DBH, 80% of MAI, 80% of H, 92% of BA and 93% of N. The main factors limiting growth are the lack of water during summer and low temperature during the winter periods. Despite the promising results, it is necessary to understand the model biases, the specifics of the locations, limiting growth factors, and the associated uncertainties. It is important to verify the quality of input data, particularly climate and soil information that were produced by interpolation of limited and not spatially representative data. This suggests the need to establish monitoring programs to ensure the accuracy of the input data and to analyse discrepancies between model predictions and observations. These results show that the 3-PG model successfully predicts growth and potential productivity across Portugal. Such results of the plot and spatial scale modelling provide valuable information for exploring management options contributing to sustainable forestry production in the country under current and future climate.

**ID: 146**

## **Certificação de Materiais Florestais de Reprodução: Balanço de 20 anos de implementação**

**Dina Santos<sup>1</sup>, Alda Antunes<sup>2</sup>, Alcina Duarte<sup>3</sup>, Elisa Ribeiro<sup>4</sup>, João Portugal<sup>1</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República, 1069-040 Lisboa; <sup>2</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Quinta das Cegonhas, 2000-471 Santarém; <sup>3</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Rua de Vila de Rei, 6100 - 707 Sertã; <sup>4</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Parque Florestal, 5000-622 Vila Real; dina.ribeiro@icnf.pt

As características dos materiais florestais de reprodução (MFR) utilizados na (re)arborização dos espaços florestais são essenciais para a sua biodiversidade e gestão sustentável. A importância da qualidade genética dos MFR na estabilidade, adaptação, resistência e produção das florestas é reconhecida pela União Europeia desde os anos 60 do século XX, tendo sido objeto de uma das primeiras diretivas comunitárias em 1966. Posteriormente, foram publicadas diversas diretivas comunitárias, a última das quais, a Diretiva 1999/105/CE, do Conselho, de 22 de dezembro, que visa consolidar o mercado interno garantindo a circulação de forma livre e harmonizada dos MFR, mas mantendo os princípios da adaptabilidade, da proveniência, das características genéticas e da qualidade morfológica dos MFR. Esta Diretiva foi transposta para a legislação nacional pelo Decreto-Lei n.º 205/2003, de 12 de setembro, o qual regulamenta a produção, a comercialização e a certificação de MFR, e estabelece ainda normas aplicáveis à produção e comercialização de outros MFR não abrangidos por esta Diretiva. Neste âmbito, a produção e comercialização de MFR para fins florestais têm de cumprir um conjunto de requisitos que abrangem as características fenotípicas e genéticas das sementes, de partes de plantas e de plantas. O número de espécies abrangidas é atualmente de 48, existindo também exigências específicas para as plantas de 8 espécies (*Pinus halepensis*, *Pinus leucodermis*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus ilex*, *Quercus suber* e *Eucalyptus globulus*) quando utilizadas na região mediterrânica. Assim, todas as 48 espécies só podem ser comercializadas se forem detentoras do certificado principal, que atesta a identidade do MFR relativamente à origem do material de base. Para as referidas 8 espécies, acresce ainda que a sua comercialização só pode ocorrer se forem detentoras do certificado de qualidade externa, que atesta que as plantas cumprem com requisitos morfológicos, idade e dimensões estabelecidos na legislação em vigor. Com o Decreto-Lei n.º 13/2019, de 21 de janeiro, procedeu-se à primeira alteração do Decreto-Lei n.º 205/2003, de 12 de setembro, incorporando a experiência adquirida em 15 anos de aplicação da anterior legislação e prosseguindo o objetivo de assegurar a qualidade dos MFR e a sustentabilidade das fileiras florestais que assenta nos recursos florestais e na sua boa gestão, com as inerentes ações de (re) arborização, que exigem o acesso a plantas de qualidade e isentas de problemas fitossanitários. O ICNF, I.P., enquanto organismo responsável pelo sistema de controlo oficial e fiscalização dos MFR tem verificado o cumprimento das normas aplicáveis à produção e comercialização de MFR destinados a fins florestais e das demais disposições regulamentares, assim como tem reportado Informação relativa à atividade do setor viveirista. Assim, tendo por base estes quase 20 anos de implementação da atual legislação, pretende-se com este trabalho apresentar a evolução da produção e certificação de MFR, a diversidade de espécies mais utilizadas e as dificuldades e aspetos positivos encontrados no seio do setor viveirista.

ID: 153

## O pinheiro-insigne (*Pinus radiata* D. Don) em Portugal: volume e biomassa do tronco e propriedades da madeira

**André Martins<sup>2</sup>, Teresa Fonseca<sup>1,3</sup>, Renato Costa<sup>4,5</sup>, José Louzada<sup>1,6</sup>, Carlos Pacheco Marques<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Florestais e Arquitectura Paisagista (CIFAP), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; <sup>2</sup>Núcleo de Proteção Ambiental do Destacamento Territorial de Ponte de Sor, Comando Territorial de Portalegre, Guarda Nacional Republicana, 7400-127 Ponte de Sor, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF); <sup>5</sup>União das Cidades Capitais de Língua Portuguesa (UCCLA), 1300-300 Lisboa, Portugal; <sup>6</sup>Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal; tfonseca@utad.pt

A importância das florestas e os benefícios dos ecossistemas florestais estão reconhecidos na Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, nomeadamente no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 15. A provisão (abastecimento) é uma das categorias de benefícios proporcionados pelas florestas, sendo a madeira e a fibra os produtos mais comuns desta categoria. A presente pressão sobre a provisão de madeira e, simultaneamente, os efeitos das alterações climáticas, leva a que cada vez seja de maior relevância planear a seleção de espécies florestais adequadas, diversificando a escolha e expandindo as opções a serem consideradas em florestação ou reflorestação. O objetivo desta comunicação é fornecer informação sobre as características biométricas de *Pinus radiata* D. Don fora da sua área de distribuição natural, utilizando como caso de estudo a utilização da espécie em Portugal. Os autores focam-se concretamente em três aspetos: (i) avaliação do volume do fuste das árvores, através do desenvolvimento de equações de volume; (ii) generalização dessa quantificação para avaliação da biomassa e (iii) apresentação de informação acerca das propriedades da madeira da espécie e seu uso. Os resultados mostram que a espécie compara-se favoravelmente ao pinheiro-bravo, nomeadamente em termos de propriedades e utilização de madeira, alargando as opções das espécies de pinheiro a serem consideradas a nível nacional para programas de reflorestação ou florestação.

**ID: 161**

## **Ferramentas SIG de suporte à gestão florestal**

**Henrique Vieira**

CELPA, Portugal; henrique.vieira@celpa.pt

Os sistemas de informação geográfica são ferramentas que permitem criar, gerir e relacionar informação geográfica e alfanumérica, sendo hoje em dia amplamente usados em várias atividades e sectores como a área florestal. Neste resumo apresenta-se um caso prático que exemplifica as potencialidades e vantagens da utilização combinada da base de dados geográfica PostGIS em articulação com QGIS e a sua aplicação mobile QFIELD, e ainda um interface WEBGIS. O Programa Limpa e Aduba (PLA) é um programa de apoio a produtores florestais de eucalipto promovido pela CELPA – Associação da Indústria Papeleira – que visa melhorar a produtividade florestal e reduzir o risco de incêndio. De forma simplificada, a CELPA oferece o adubo e apoia a adubação aos produtores que efetuem o controlo dos matos nos seus povoamentos ('limpa'). Este programa abrange milhares de proprietários e dezenas de milhares de parcelas, pelo que a sua gestão assenta numa base de dados geográfica PostGIS em articulação com QGIS e a sua aplicação mobile QFIELD. Para beneficiar do PLA os produtores florestais candidatam as suas parcelas através de associações e empresas florestais, num formato georeferenciado shapefile, sendo este previamente configurado com um conjunto de campos específicos referentes a informações necessárias à avaliação da candidatura. Após receção das shapefiles com as parcelas, através do QGIS é feita a validação da informação geográfica e alfanumérica. Posteriormente as parcelas são carregadas numa base de dados geográfica PostGIS. Desta forma, a informação registada na base de dados é alvo de mecanismos de controle através de queries SQL que permitem verificar, em tempo real, parâmetros como a área total candidatada por cada proprietário; se a informação está devidamente preenchida; assinalar sobreposições entre parcelas candidatas, entre outros aspetos geométricos e alfanuméricos. O passo seguinte consiste na visita de campo às parcelas. A visita de campo é feita com suporte em QFIELD, para o qual é preparado em QGIS um projeto adaptado ao trabalho de campo, com formulários configurados para facilitar o registo e controlo da informação no terreno. Estas funcionalidades permitem interpretar visualmente diversas informações das parcelas, como, por exemplo, saber se já foram visitadas ou se a informação está devidamente preenchida. Uma vez que a base de dados onde estão registadas as parcelas está localizada num servidor remoto, a ligação à rede é necessária para aceder, editar e atualizar a informação da base de dados em tempo real. No entanto existem regiões onde a ligação à rede não é possível e, nestes casos, através do *plugin* QFieldSync em QGIS é facilmente criado um projeto para trabalho offline, cujas atualizações podem depois ser sincronizadas para a base de dados. A base de dados do PLA pode ser acedida pelas associações e empresas florestais parceiras através de um visualizador WebGIS, onde cada entidade pode fazer login na sua conta e saber, em tempo real, qual o ponto de situação das parcelas que candidatou. Os parceiros têm também a possibilidade de editar a base de dados adicionando ou corrigindo informação em falta. A utilização destas ferramentas tem-se revelado extremamente poderosa e versátil, permitindo a operacionalização de um Programa no qual constam até ao momento cerca de 5.500 proprietários florestais, 48.000ha, e 24.100 parcelas beneficiadas.

**ID: 162**

## **Distribuição potencial das espécies a privilegiar nos Programas Regionais de Ordenamento Florestal**

**Josefa Carvalho, Conceição Ferreira, Cristina Santos, José Rodrigues**

ICNF, I.P, Portugal; josefa.carvalho@icnf.pt

Os programas regionais de ordenamento florestal (PROF) são instrumentos de política setorial de âmbito nacional, aplicáveis aos espaços florestais que estabelecem as diretrizes estratégicas e as normas específicas quanto à ocupação, utilização e ordenamento florestal tendo em vista o desenvolvimento sustentado destes espaços. As espécies florestais a privilegiar nas sub-regiões homogéneas (SRH), estão distribuídas por dois grupos (I e II), resultante da avaliação da aptidão do território para as mesmas. Nos PROF estão identificadas mais de 70 espécies a privilegiar. Destas espécies selecionaram-se as mais representativas da floresta portuguesa e apresentam-se os seus mapas da distribuição, de acordo com as suas potencialidades.

**ID: 165**

### **Analytical pyrolysis – an important tool for the valorization of biomass**

**Ana Lourenço, Jorge Gominho**

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; analourenco@isa.ulisboa.pt

The efficient conversion of biomass to added-value materials and chemicals is challenging and depends on our ability to manipulate the chemistry of its main constituents. Although the biomass components are known (cellulose, hemicelluloses, lignin and extractives), their proportion, organization and interaction depend on the species (hardwoods, softwoods or nonwood plants) and differ inside the plant (trunk, barks, leaves and roots). Biomass is complex and heterogeneous, and its applications are not explored [1]. To overcome this point, first, we have to know the biomass from the chemical point of view by applying analytical methods that do not require much time. This is the case of analytical pyrolysis, where the extracted-free biomass is pyrolyzed at temperatures from 500-650° C for a few seconds to one minute in a chamber with an inert atmosphere. The volatiles formed are separated in a gas chromatograph acoplated to a mass detector for identification of the compounds formed. It is a rapid technique since it involves a simple sample preparation (extraction and milling). Depending on the method, the data acquisition only takes a few minutes to 1.5h, depending on the method [2]. Analytical pyrolysis is a powerful technique for the analysis of lignin, the second principal constituent of biomass, because the lignin monomers maintain the substituents in the aromatic ring, enabling the correspondence of *p*-hydroxyphenyl (H), guaiacyl (G) and syringyl (S) lignin units. This allows the calculation of the S/G ratio and the relation H:G:S. This information is quite helpful for the adequate valorization of the biomass since a feedstock with lignin with more S units is more interesting for the pulping industry. Still, if the lignin is rich in G and H units, the biomass could be used for energy purposes.

This work presents a compilation of pyrolysis results of different biomasses (wood – pine, eucalypt, acacia; bark – cork; nonwood species – cardoon), focused on assessing the S/G ratio and the relation between the lignin and monomers as H:G:S. The objective was to understand the differences in the monomeric lignin composition in these biomasses, aiming at their characterization and further valorization.

[1] Amidon TE, Bujanovis B, Liu S, Howard JR, 2011. Commercializing biorefinery technology: A case for the multi-product pathway to a viable biorefinery. *Forest* 2:929-947.

[2] Lourenço A, Gominho J, Pereira H. 2019. Chemical characterization of lignocellulosic materials by analytical pyrolysis. Chapter 2 of the Book "Analytical pyrolysis". Peter Kusch (Editor). InTechOpen, pp 9-30. ISBN 978-1-78984-958-5. DOI: 10.5772/intechopen.80556.

The authors thank Fundação para a Ciência e Tecnologia for funding: Acacia4FirePrev (PCIF/GVB/0145/2018), CleanForest (PCIF/GVB/0167/2018), Forest Research Centre (UIDB/00239/2020), Ana Lourenço for a research contract (DL 57/2016/CP1382/CT0007).



**ID: 167**

## **Colheita de ramos de *Eucalyptus globulus* Labill. para fins ornamentais: características, potencial e impacto**

**Pedro Albano, Luis Fontes, Luis Ferreira, Luis Leal**

Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A atividade de extração de ramos de eucalipto para fins ornamentais tem potencial para criar valor na produção florestal. Os ramos extraídos com esta finalidade têm dimensões específicas definidas e têm de estar livres de doenças, bem como, não devem ter o seu aspeto comprometido por fatores abióticos (exemplo geada). Contudo, a remoção de ramos verdes levanta a questão sobre a possibilidade de impactar a produção lenhosa. Face ao exposto pretendeu-se aumentar o conhecimento sobre o potencial de criação de valor, as características da atividade, e os efeitos que esta poderá ter na produção de madeira. Nesse sentido desenvolveu-se um estudo exploratório com base num ensaio instalado, em dezembro 2021, numa propriedade gerida pela Altri Florestal. O povoamento de *Eucalyptus globulus* selecionado para o ensaio está gerido em talhadia e na 3º rotação. Instalaram-se 3 blocos com 5 tratamentos: T0 - controlo, T1 - corte para fins ornamentais de 25% da copa, T2 - corte para fins ornamentais de 50% da copa, T3 - corte para fins ornamentais de 75% da copa, T4 - corte total de 50% da copa. Na instalação do ensaio as varas de 7 meses tinham de altura média 3,15m ( $\pm 0,74$ ) e um valor médio do número de varas (por toiča) de 11,08 ( $\pm 5,13$ ). Os resultados, no que diz respeito ao potencial do número de ramos ornamentais retirados por tratamento (por toiča), mostraram valores médios de 64,9 ( $\pm 32,9$ ), 102 ( $\pm 69,3$ ) e 127 ( $\pm 66,2$ ), respetivamente, nos tratamentos T1, T2 e T3. Foi retirada biomassa média por planta (g) de 732g ( $\pm 431$ ), 1051g ( $\pm 656$ ), 1232g ( $\pm 623$ ) e 1555g ( $\pm 740$ ), respetivamente, nos tratamentos T1, T2, T3 e T4. Um ano após a instalação deste ensaio será efetuada a avaliação do impacto no crescimento das varas. Esta avaliação será repetida imediatamente antes da seleção de varas.

**ID: 168**

### **Desempenho de *Eucalyptus globulus* Labill. utilizando adubos AgriStarBio em comparação com outras abordagens de adubação à plantação**

**Inês Franco<sup>1</sup>, Mário Louro<sup>2</sup>, Luis Fontes<sup>2</sup>, Luis Leal<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Viveiros do Furadouro, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

Na produção de pasta de papel são geradas lamas orgânicas, consideradas subprodutos ou resíduos desta indústria. O adubo organomineral da AgriStarBio é um novo produto que visa a utilização de lamas orgânicas dos resíduos provenientes da fábrica Biotek, do Grupo Altri, para que se consiga reduzir a existência de resíduos ou subprodutos, potenciando a economia circular. Este produto é processado com uma tecnologia inovadora onde se recicla todo o carbono e nutrientes das lamas biológicas, num processo realizado em ambiente fechado, pressurizado e sem perdas. Durante o processo de produção pode ser ajustado o equilíbrio de nutrientes em NPK, em função das necessidades dos utilizadores finais. Este estudo tem como objetivo a comparação do fertilizante AgriStarBio, na sua nova formulação AgriStarBio II, com diferentes opções de fertilização operacional: T0 - adubo com equilíbrio 1:3:1 (NPK) sem libertação controlada, 200g por planta (N); T1 - AgriStarBio I com equilíbrio 1:4,75:2, 200g por planta (0.5N); T2 - AgriStarBio II, adubo organomineral com equilíbrio 1:2,2:1, 200g por planta(N); T3 - adubo de libertação controlada com equilíbrio 1:2.2:0.9, 50g por planta (0.25N); T4 - 25g de adubo de libertação controlada e 150g de adubo convencional por planta (0.88N)). O trabalho foi conduzido em estufa e com eucalipto glóbulus. As plantas foram colocados em vasos de 50L cheios com areia lavada e foi aplicado mesmo regime hídrico em todos os tratamentos. Com a exceção dos adubos de libertação controlada, que foram colocados na cova de plantação, os restantes adubos foram colocados em duas covas diametralmente opostas, distanciadas 20 cm da planta. Durante o ensaio foram registadas as alturas das plantas e avaliados os volumes, valores de condutividade e pH nos drenados, de forma periódica. Recolheram-se ainda dados de temperatura e humidade ambiental e do solo ao longo do ensaio. Os resultados obtidos demonstraram que a utilização do AgriStarBio II - T2 187,1±22,7cm (média ±sd em cm) têm desenvolvimento da parte aérea idêntico aos outros tratamentos do ensaio, apresentando o T0 174,8±26,6, o T1 182,8±24,9, o T3 168,6±14,4 (o menor incremento) e T4 com 200,8±24,8 (o maior incremento). Apenas foram demonstradas diferenças estatisticamente significativas no incremento das alturas das árvores entre o T3 e T4. Com base nos resultados obtidos neste ensaio, pôde-se concluir que o AgriStarBio II aplicado na quantidade de 200g na lateral da planta pode vir a ser uma boa pratica a adotar: já que permitiu um bom desenvolvimento do sistema radicular das plantas, obteve incrementos idênticos aos outros tratamentos, apresentou uma libertação mais espaçada no tempo permitindo menores perdas por lixiviação, podendo por essa razão conduzir, em condições de campo, a uma maior eficiência de aproveitamento do adubo veiculado.

*Eucalyptus globulus*, silvicultura, adubo organomineral, adubo libertação controlada,

**ID: 169**

## **A importância do material de base florestal na estratégia de adaptação das florestas às alterações climáticas**

**Paula Pinto, Dina Santos, Alda Antunes, Maria Rosário Amaral, Carlos Sequeira, José Manuel Rodrigues**

ICNF, Portugal; paula.pinto@icnf.pt

**Resumo:** A floresta portuguesa apresenta uma inegável importância, quer em termos económicos, enquanto base das fileiras industriais, quer em termos sociais, enquanto fonte de emprego em zonas rurais. Acresce ainda a importância ambiental, pelo papel que assume na regulação do sistema hídrico e na preservação do solo, bem como pelas funções que desempenha ao nível da estratégia climática, europeia e nacional, e do reconhecido papel que desenvolve no âmbito do objetivo da neutralidade carbónica. Para manter o valor das florestas, nomeadamente, no que se refere aos aspetos de estabilidade, adaptação, resistência, produtividade e diversidade, torna-se necessário utilizar materiais florestais de reprodução (MFR), genética e fenotipicamente adequados a cada local e que apresentam elevada qualidade. Nas duas últimas décadas, problemas ambientais diversos, incluindo alterações climáticas e ataques de agentes bióticos nocivos, vieram evidenciar, por um lado, a importância da conservação e do melhoramento dos recursos genéticos como forma de assegurar a variabilidade genética e, por outro lado, repensar o posicionamento de diferentes espécies. Portugal dispõe de legislação comunitária e nacional (Decreto-Lei n.º 205/2003, de 12 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 13/2019, de 21 de janeiro, que transpõe para a legislação nacional a Diretiva n.º 1999/105/CE, do Conselho, de 22 de dezembro), que regula o uso dos recursos genéticos florestais, através da utilização de MFR proveniente de material de base (MB) de qualidade superior. Este MB é um dos fatores que contribui para o desenvolvimento de uma floresta diversificada, com índices de produtividade superiores e mais adequados ao produto final que se pretende obter. Neste sentido, a delimitação de regiões de proveniência (RP), locais com condições ecológicas idênticas, para a mesma espécie, com características fenotípicas ou genéticas análogas, é também um elemento importante a ter em conta. Atualmente, o registo nacional de materiais de base (RNMB) é constituído por 896 registos onde é possível proceder à colheita de MFR, num total de 24 diferentes espécies, distribuídos por 4 categorias de MFR e inseridos nas diferentes RP. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o resultado prático da aplicação da legislação, no sentido de assegurar a existência de MB capaz de fornecer MFR para as necessidades do mercado nacional, em particular, a sua distribuição pelo território nacional e respetivas Regiões de Proveniência, quantidade de registos, categorias de MFR e espécies existentes. Pretende-se, ainda, salientar a importância do registo de MB, segundo critérios que salvaguardem uma maior diversidade de MFR, capazes de dar resposta à estratégia de adaptação às alterações climáticas, passando por investir no estudo, experimentação e melhoramento genético das principais espécies florestais, por forma a aumentar a produtividade dos seus povoamentos, a sua resiliência, bem como o acréscimo do número de espécies e respetivas RP, tendo em vista os valores de conservação e biodiversidade da floresta portuguesa.

**ID: 174**

### **Monitorização e esforços de conservação da Avifauna no Monte do Galisteu (Parque Natural do Tejo Internacional)**

**Pedro Serafim<sup>1</sup>, Carlos Pacheco<sup>2</sup>, Luis Ferreira<sup>1</sup>, Antonio Vieira<sup>1</sup>, João Ramos<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; <sup>2</sup>Rua Quinta do Almeida, n 3 2840-197 Seixal, Portugal; luis.fontes@altri.pt

O Monte do Galisteu é uma área florestal inserida no Parque Natural do Tejo Internacional gerida pela Altri Florestal. A propriedade é gerida de forma sustentável, privilegiando uma estratégia em mosaico ou de descontinuidades florestais, que alterna zonas de floresta com solos agrícolas. Esta estratégia permite assegurar uma maior variedade de habitats, preservar a biodiversidade e aumentar a eficácia da prevenção contra incêndios. Trata-se de uma área de enorme variedade e riqueza biológica. Aqui podem encontrar-se vários habitats relevantes, bem como diversas espécies de fauna, flora, destacando-se a avifauna e em particular as espécies de hábitos rupícolas. Muitas das 50 espécies de aves que ocorrem na zona possuem estatuto de conservação desfavorável, nomeadamente muita das aves de rapina, a cegonha-preta e alguns passeriformes. O censo e a monitorização da avifauna permitem identificar e monitorizar as espécies ameaçadas presentes, bem como acompanhar o seu sucesso reprodutor, em todo o património gerido pela Altri Florestal e dessa forma planear o condicionamento espaço-temporal dos trabalhos florestais durante os períodos de reprodução das aves, bem como avaliar o efeito e a adequabilidade destas medidas. Foram ainda realizadas ações de fomento da disponibilidade de locais de nidificação, através da instalação de plataformas de nidificação artificiais em locais adequados, nomeadamente em "manchas" designadas para conservação. Atualmente, existem duas plataformas de nidificação artificiais: a Plataforma Norte, que apenas foi ocupada um ano, por um casal de águias-imperiais, que acabou por não se fixar; e outra, a Plataforma Poente que já foi ocupada por um casal de Águia-real, que se tem reproduzido ali com sucesso em diversas ocasiões. Também a gestão de populações de algumas espécies-presa, em particular do Coelho-bravo, é realizada no sentido de promover o aumento dos efetivos populacionais de presas para as aves de rapina, nomeadamente para as águias imperial, real e de Bonelli. Para tal foram realizados reforços populacionais e investimento na criação de condições para a reprodução em espaços controlados (coelheira e marouços), para Pósterior libertação. Outro dos grupos-alvo de medidas de conservação adicionais é o das aves necrófagas. Em 2020 foi instalado um Campo de Alimentação para Aves Necrófagas (CAPAN), integrando-se na Estratégia Nacional de Conservação das Aves Necrófagas delineada pelo ICNF, que visa a criação de uma rede integrada de campos de alimentação nas partes do território nacional onde estão localizadas as principais populações de aves necrófagas, em particular do abutre-preto e do britango. Estes campos de alimentação são geridos de forma sustentável, disponibilizando, no caso concreto do Galisteu, o alimento resultante da exploração cinegética de forma controlada e segura, cumprindo todos os requisitos sanitários e ecológicos exigidos pelas autoridades sanitárias e de conservação da natureza. O Monte do Galisteu insere-se numa das zonas mais prioritárias para estas duas espécies – a ZPE do Tejo Internacional, Erges e Ponsul pelo que a instalação deste campo de alimentação de aves necrófagas se enquadra perfeitamente nos objetivos da referida estratégia, integrando-se na rede de campos de alimentação destinados a favorecer as populações destas duas espécies a nível nacional.

**ID: 189**

## **A biodiversidade no pinhal - a gestão para o pinheiro-bravo e mais além...**

**Paula Maia<sup>1</sup>, Diana Rodrigues<sup>1</sup>, Susana Carneiro<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Biology Department, University of Aveiro, Portugal and CESAM - Centre for Environmental and Marine Studies;

<sup>2</sup>Centro PINUS - Associação para a Valorização da Floresta de Pinho; paula.maia@ua.pt

O pinheiro-bravo é uma espécie nativa em Portugal, com características ecológicas que lhe permitem colonizar uma variedade de ambientes, desde o litoral ao interior do território continental. Sendo considerada uma espécie pioneira, está adaptado à colonização de áreas com solos pobres, como é o caso das dunas litorais, ou solos degradados e superficiais, em ambiente montanhoso. Assim, na sua área de mais de 700 000 ha de ocupação em Portugal Continental, os povoamentos de pinheiro-bravo abrangem uma expressiva amplitude biogeográfica e variedade de tipologias, estando representados em 19% das áreas que integram a Rede Natura 2000 e em 27% do território incluído em áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas. Vários estudos, efetuados ao longo de várias décadas, concluem que a avaliação das funções das plantações florestais, como albergues e promotoras de biodiversidade, não pode ser isolada do contexto biogeográfico, climático e dos gradientes ambientais, bióticos e abióticos presentes. Enquanto a composição das comunidades é altamente dependente do contexto biogeográfico, a biodiversidade nas plantações florestais não tem de ser obrigatoriamente mais baixa do que em florestas nativas; as ações de gestão florestal podem afetar diretamente vários aspetos da estrutura do povoamento, como a variabilidade espacial na área basal e/ou densidade de árvores, a diversidade de espécies e a variabilidade de idades, diâmetros e alturas do coberto arbóreo. Em particular, a diversidade e composição das comunidades vegetais é grandemente afetada pela disponibilidade de luz, providenciada pela abertura de clareiras resultantes de queda de árvores ou da realização de desbastes e cortes finais. Este trabalho pretende sintetizar o conhecimento sobre biodiversidade em pinhais, com base em trabalhos técnicos e científicos publicados. Ao apresentar brevemente os grupos taxonómicos mais importantes, pretende fazer um resumo no que se refere às características destas florestas que melhor se coadunam com a presença de determinados organismos. Assim, este trabalho pretende contribuir para um melhor reconhecimento da biodiversidade existente em florestas de pinho, assim como apontar exemplos concretos de tomadas de decisão estratégicas na gestão, que visem a sua conservação e promoção.

This work has been funded by CentroPINUS and through project SusPiRe (PTDC/ASP-SIL/30983/2017) FCT, COMPETE2020-(POCI). We acknowledge support to CESAM by FCT/MCTES (UIDP/50017/2020+UIDB/50017/2020+ LA/P/0094/2020).

**ID: 190**

## **Novo Sistema para Avaliação da Qualidade das Operações Florestais**

**Raquel Campos Rosado, Luis Ferreira, Antonio Vieira, João Reis, Miguel Grillo, Rui Pires da Rosa**

Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A longa permanência da floresta obriga a que as intervenções sejam o mais adequadas possível às circunstâncias que podem afetar ou pôr em causa a produtividade. Para a Altri Florestal o sucesso das operações florestais depende dos modelos de silvicultura utilizados, do momento da sua realização, do rendimento das operações e da qualidade técnica da sua execução. Os trabalhos de silvicultura na Altri Florestal são realizados na sua quase totalidade por empresas externas, a quem são transmitidos os critérios técnicos de cada operação. Desta forma, estão estabelecidas rotinas para acompanhamento da qualidade das operações florestais. O sistema implementado na Altri Florestal há já vários anos, tendo sido alvo de alterações e atualizações, acompanhando o impacto das alterações climáticas, a evolução de novos equipamentos e tecnologias disponíveis que permite a digitalização e análise da informação. Foi realizada uma profunda revisão ao sistema de acompanhamento e avaliação das operações partindo da base de uma caracterização das operações, realizando o levantamento dos critérios técnicos, ambientais e de segurança. O desafio do sistema traduziu-se na tentativa de transformar a avaliação dos critérios técnicos em variáveis quantificáveis, minimizando a subjetividade de cada colaborador, harmonizando critérios e tornando o sistema mais transparente, através da informação e discussão de resultados com os parceiros. Foi desenvolvida uma aplicação móvel específica para o sistema, que permite a integração automática da informação no sistema de gestão florestal da empresa. Desta forma, há uma integração dos elementos quantitativos e qualitativos do trabalho com a informação física, geográfica e administrativa. O objetivo será progredir com o desenvolvimento de ferramentas com base nas técnicas de análise para "big data" de forma a identificar os aspetos determinantes que possam condicionar ou potenciar a produtividade na floresta e eficiência do trabalho.

ID: 192

## Projeto REMAS: Gestão do risco de emissões de gases com efeito de estufa em incêndios florestais

**Vanda Acácio<sup>1</sup>, Inês Duarte<sup>1</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>1</sup>, Erika Santos<sup>2</sup>, Yacine Benhalima<sup>1,2</sup>, Diego Arán<sup>3</sup>, Rebeca Aleix-Amurrio<sup>4</sup>, Celia Yagüe-Hurtado<sup>4</sup>, José Oliver-Villanueva<sup>5</sup>, Eugenia Gimeno-García<sup>6</sup>, Ester Carbó<sup>6</sup>, José Martínez-Valencia<sup>7</sup>, Belén Rodríguez-Rubio<sup>7</sup>, Ricardo Ruiz-Peinado<sup>8</sup>, Eduardo López-Senespleda<sup>8</sup>, Teresa Guerreiro<sup>9</sup>, Patrícia Cruz<sup>9</sup>, Stéphanie Jalabert<sup>10</sup>, Thomas Petillon<sup>10</sup>, Victoria Lerma-Arce<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves" (CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017, Portugal; <sup>2</sup>Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Centre (LEAF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Inproyen Consulting, Santa Comba, A Coruña, Espanha; <sup>4</sup>AMUFOR. Asociación de Municipios Forestales de la Comunitat Valenciana. Enguera, Valencia, Espanha; <sup>5</sup>Universitat Politècnica de València, Institute of Information and Communication Technologies (ITACA), Valencia, Espanha; <sup>6</sup>Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), Universitat de València. Valencia, Espanha; <sup>7</sup>Unidad de Cohesión Territorial y Proyectos Europeos, Diputación de Valencia. Valencia, Espanha; <sup>8</sup>Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid, Espanha; <sup>9</sup>Unidade Operacional de Proteção Civil, Câmara Municipal de Loulé, Loulé, Portugal; <sup>10</sup>Département Agro-Ecologie. Bordeaux Sciences Agro 1, Gradignan Cedex, France; inesduarte@isa.ulisboa.pt

O fogo é uma parte essencial na formação da paisagem mediterrânica e de alguns processos ecológicos que aí ocorrem. Dependendo das características do fogo, as características da vegetação e as propriedades do solo podem alterar-se significativamente. Os efeitos do fogo a longo prazo ainda não são bem compreendidos, principalmente na região mediterrânica. O SUDOE, espaço que compreende o Sudoeste da Europa, necessita de florestas saudáveis e funcionais que garantam o fornecimento de bens e serviços para as sociedades rurais. O projeto REMAS-SUDOE, cujos parceiros são a Universidade Politècnica de València (UPV, ES), Universidade de València (UV-CIDE, ES), Diputación de Valencia (DIVAL, ES), Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA, ES), Município de Loulé (CML, PT), Instituto Superior de Agronomia (ISA/Ulisboa, PT), Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agronomiques de Bordeaux Aquitaine (Bordeaux Sciences Agro, FR), e coordenação da AMUFOR - Asociación de Municipios Forestales de la Comunidad Valenciana (ES), visa melhorar a ligação e a eficácia dos planos de prevenção e recuperação de incêndio, incluindo a gestão de risco de emissões de gases com efeito estufa resultantes de incêndios florestais nas regiões do espaço SUDOE, que são as mais vulneráveis aos impactes das alterações climáticas. O projeto tem como objetivo (i) quantificar o risco de emissão de gases com efeito de estufa (GEE) em áreas sujeitas a incêndios florestais; (ii) quantificar e desenvolver cartografia de armazenamento de carbono; (iii) propor medidas de recuperação pós incêndio, com vista à minimização do dano e à aceleração da recuperação dos stocks de carbono; e (iv) contribuir para incluir a gestão do risco de emissões de GEE por incêndios florestais no planeamento nacional, e das regiões SUDOE. As áreas de estudo do projeto estão situadas em Chelva (Comunidade Valenciana, Espanha), Parque Natural do Alto TajoTejo (Guadalajara, Espanha), e em Landes de Gascogne (Aquitânia, França). Em Portugal, a área de estudo é a Serra do Caldeirão no Algarve, onde domina o sobreiral. No âmbito do projeto, a estimativa do risco de emissão de GEE tem sido feita com deteção remota, sistemas de informação geográfica (SIG) e com base em informação recolhida em campo dos stocks de carbono na vegetação e solos, tanto em áreas ardidas como não ardidas, com e sem gestão, para analisar os efeitos do fogo e da gestão na dinâmica do carbono. Os principais resultados apontam para uma perda instantânea de carbono de 0 a 89% após o fogo, sendo mais elevada na área de estudo francesa (dominada por pinheiro-bravo). A perda de carbono no tempo é entre 200 e 530 kg C ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, sendo maior em Chelva. A recuperação total da capacidade de sequestro de carbono foi avaliada em 3 anos após o fogo na Serra do Caldeirão, sendo a recuperação mais rápida de todas as áreas de estudo, o que mostra uma elevada resiliência das florestas de sobreiro ao fogo. Os resultados preliminares para a Serra do Caldeirão indicam que o stock de carbono na vegetação é de cerca de 16 ton C ha<sup>-1</sup> e mostram uma boa recuperação das propriedades físicas e químicas dos solos, 8 e 16 anos após os incêndios. Estes resultados irão permitir identificar as melhores práticas para diminuir o risco de emissão de GEE e para ações de restauro de áreas ardidas.

Estudo desenvolvido no âmbito do projeto REMAS-SUDOE "Gestão do risco de emissões de gases com efeito de estufa por incêndios florestais", financiado pelo Programa INTERREG SUDOE, FEDER (UE), referência REMAS – SOE3/P4/E0954.

**ID: 193**

## **Formação e Segurança em Trabalhos Florestais**

**Raquel Campos Rosado, Pedro Serafim**

Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A Formação, Segurança e Emergência em Trabalhos Florestais é um tema muito importante para a Altri Florestal, que valoriza a promoção e divulgação das boas práticas e a implementação de procedimentos de segurança. Na sequência das formações na frente de trabalho executadas no início de cada obra pela Altri Florestal deste 1998, e mais recentemente as ações de sensibilização desenvolvidas com o apoio da carrinha de formação itinerante, que permitiu desmaterializar a sala de aula, foi concebido um novo modelo de formação relacionado com Segurança e Emergência em Trabalhos Florestais. A Altri Florestal em conjunto com a Autoridade das Condições do Trabalho (ACT) estruturou um plano de formação definindo quais os conteúdos fundamentais, tendo em consideração os objetivos estratégicos em matéria de Segurança e Saúde em Trabalhos Florestais. A formação assenta na partilha de experiências e na sensibilização de práticas que são amplamente conhecidas pelos operadores florestais, mas que são muitas vezes ignoradas ou mesmo transgredidas, podendo originar graves acidentes. Para além de ações de sensibilização e formação em matéria de Segurança e Saúde no Trabalho Florestal, iniciou-se também o Plano de Simulacros de Acidentes de Trabalho em obras florestais. Os simulacros refletem um cenário real de emergência de diferentes situações, como incêndios, acidentes, terremotos, inundações, entre outros, permitindo testar a capacidade de resposta das pessoas e organizações a situações imprevistas de emergência, a operacionalidade das estratégias existentes, redefini-las e corrigir fragilidades, bem como treinar os intervenientes, promovendo rotinas de comportamento e atuação perante aquelas situações, contribuindo desse modo para minimizar os sentimentos de insegurança e pânico que podem ocorrer em situações de emergência real. O trabalho florestal tem especificidades, não só pelo tipo de máquinas e equipamentos utilizados em operações florestais, mas também pela dispersão, isolamento e difícil acesso dos locais de trabalho em geral. As sensibilizações, formações e simulacros de acidentes em operações florestais desenvolvidas pela Altri Florestal, pretendem contribuir para a valorização, promoção e divulgação das boas práticas, e a implementação de procedimentos de segurança.



**ID: 200**

## **Caracterização e valorização dos resíduos gerados pela indústria do pinhão**

**Ricardo A. Costa, Ana Lourenço, Helena Patrício, Teresa Quilhó, Jorge Gominho**

Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal; ricardocosta@isa.ulisboa.pt

O pinheiro manso (*Pinus pinea*) é a quinta espécie florestal mais cultivada em Portugal, ocupando cerca de 6 % (1,93 x 10<sup>5</sup> ha) da área florestal e produzindo anualmente 4,14 x 10<sup>8</sup> Kg de pinhas). Esta espécie tem uma importância económica relativamente elevada, não só em Portugal, mas também nos países da bacia mediterrânica, como a Itália, Espanha, Tunísia e Turquia, devido ao seu fruto, os pinhões, amplamente utilizados na indústria alimentar, com uma produção anual estimada de 600 - 700 toneladas em Portugal. Por cada pinha colhida, a mesma representa cerca de 57 % da massa total, o pinhão representa cerca de 3 %, a casca 10 %, e os restantes 30 % são referentes à quantidade de água presente na pinha colhida. Assim, a indústria do pinhão gera uma elevada proporção de resíduos, as cascas de pinhão e as pinhas, com um total de 67 % de resíduos por cada pinha. Após a recolha do pinhão estes resíduos são posteriormente densificados e queimados para produção de energia. No entanto, os mesmos poderiam ser valorizados de uma forma mais vantajosa tendo por base os conceitos de biorefinaria e da economia circular. O objectivo deste trabalho foi conceber uma valorização alternativa aos resíduos gerados pela indústria do pinhão (pinhas e cascas do pinhão), pelo que foi feita a caracterização anatómica e química (análise somativa) e avaliada a composição monomérica da lenhina (determinada por pirólise analítica). Relativamente à caracterização anatómica, a casca do pinhão mostrou uma estrutura homogênia, composta exclusivamente por esclereídos com paredes muito lenhificadas. A pinha, composta maioritariamente pelas escamas, apresentou uma estrutura heterogênia com feixes vasculares compostos por traqueídos com parede secundária espessa e lumén estreito. Canais de resina compostos por células epiteliais foram também observados. Os dois resíduos gerados pela indústria do pinhão têm composições químicas diferentes. As pinhas possuem 1 % de cinzas, 6 % de extractivos maioritariamente solúveis em solventes polares, 35 % de lenhina e 58 % de polissacáridos. A casca do pinhão é mais rica em lenhina do que em polissacáridos (50 % vs. 42 %), e apresenta um baixo teor de cinzas (2 %) e extractivos (6 %) maioritariamente solúveis em solventes apolares. A composição dos monómeros de lenhina de ambos os resíduos mostrou ser típica de coníferas, maioritariamente compostos por unidades G e H. O alto teor em lenhina dos resíduos gerados pela indústria do pinhão revela uma potencial valorização deste polímero, principalmente das cascas do pinhão. Técnicas de extracção da lenhina e potenciais aplicações da mesma estão a ser desenvolvidas pelo grupo. A elevada percentagem em carbono fixo sugere um potencial na conversão destes resíduos em carvão activado.

Este trabalho foi suportado pela FCT (Fundação para a Ciência e Tecnologia), financiando o Centro de Estudos Florestais (UIDB/00239/2020 and UIDP/00239/2021)

**ID: 201**

### **The effect of an eco-friendly herbicide (EucaBio) on symbiotic microbial communities of agricultural soils**

**Carla Flores<sup>1</sup>, Mariana F. M. Silva<sup>1</sup>, Telmo Cruz<sup>2</sup>, Mafalda Pinto<sup>2</sup>, Fernanda Fidalgo<sup>2</sup>, Daniela Costa<sup>1</sup>, Teresa Lino-Neto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre of Molecular and Environmental Biology (CBMA), Department of Biology, University of Minho, Campus of Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal; <sup>2</sup>GreenUPorto – Centro de investigação em Produção Agroalimentar Sustentável, Biology Department, Faculty of Sciences, University of Porto, Rua Campo Alegre s/n, 4169-007, Porto, Portugal; danielacosta@bio.uminho.pt

*Eucalyptus globulus* is a highly inflammable invasive species, widely spread in Portuguese forests. Although the replacement of eucalyptus with native plant species is of great importance, several economic, social, and political factors cause difficulties in its implementation. For this reason, alternative solutions to reduce the spontaneous expansion of eucalyptus area in Portugal are needed. Eucalyptus leaves have phytotoxic potential and their use as an environmentally friendly herbicide could help to reduce the eucalypt biomass in forests. For this reason, an eco-friendly herbicide, based on eucalyptus sprouts (EucaBio\_solid), was created and its impact on microbial communities of agricultural soils was evaluated. For that, different concentrations of EucaBio\_solid (0%, 2.5%, 5%, and 10%; w/v) were used in pot assays filled with agricultural soils. Soil samples were collected before oat seed sowing and during plant development. DNA extraction was performed for these soil samples and microbial communities (fungi and bacteria) were analyzed by high-throughput sequencing using Illumina platform. The effect of EucaBio\_solid on the microbial community was evaluated considering the different concentrations applied to the soil. Also, different concentrations of the same eco-friendly herbicide in the liquid format (EucaBio\_liquid) were used to evaluate antimicrobial activity. A zone inhibition test was performed, *in vitro*, using different species of bacteria and fungi. At the end, this work helps to validate EucaBio\_solid as a sustainable alternative to synthetic herbicides.

This work was supported through national funds by the Foundation for Science and Technology (FCT), within the scope the PEST(bio)CIDE project (PCIF/GVB/0150/2018) and by the strategic program UIDB/04050/2020

ID: 202

## Silvicultura de precisão: resultados preliminares em duas parcelas de Montado

João Horta Marques<sup>1,2,3</sup>, João Serrano<sup>1,4</sup>, Emanuel Carreira<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Évora, Largo Colegiais 2, 7000-803 Évora, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Largo da Torre, 2825-149 Caparica, Portugal; <sup>4</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Pólo da Mitra, Apartado 94, 7006-554 Évora, Portugal; m47874@alunos.uevora.pt

O Montado é um sistema Agro-Silvo-Pastoril que domina no Alentejo e a otimização da sua gestão permite salvaguardar todas as vertentes da sustentabilidade, garantindo a perenidade do sistema, aumentando a eficiência das diferentes operações quotidianas. Todos os princípios da Agricultura de Precisão aplicam-se à Silvicultura sem prejuízo para ambas, isto é: aumentar a eficiência de factores de produção, aplicar o estritamente necessário para obter o ótimo de produção, quer em termos económicos e, sobretudo, em termos ambientais, reduzindo ou até mesmo abolindo as externalidades negativas sobre os diferentes ecossistemas. Para tal, é imperativo um diagnóstico das condições edáfico-climáticas, topográficas e particulares (ex: afloramentos rochosos) que, caso variem entre pontos, dão o mote para uma Pósterior prescrição diferenciada de factores de produção (fertilizantes, correctivos e sementes ou consociações/misturas mais adequadas a cada lugar de uma mesma parcela) e, com uma correta calibração do equipamento de aplicação diferenciada (semeador e distribuidor centrífugo) permitem a mais eficiente estratégia de gestão do montado, com o intuito de tirar partido das diferentes nuances existentes na parcela. Com o intuito de comparar a gestão de duas parcelas de Montado de azinho (*Q. rotundifolia* Lam), 8-10 árv/ha, de Cambissolos de origem granítica, com pastoreio rotativo de bovino e encabeçamento de 0,6 CN, monitorizou-se a resistência que o solo oferece à penetração, através do "Cone Index", em várias profundidades da espessura efetiva do solo (0-0,40 m) em 24 pontos, 12 em cada parcela (metade em campo aberto e a outra metade em zonas de influência da copa das árvores). A referida variável, expressa em kPa, está intimamente relacionada com a compactação do solo que constitui uma externalidade negativa de uma má gestão da parcela e, conseqüentemente do solo. As causas da desta são: tipo de solo, precipitação intensa e sobrepastoreio. Um solo compacto, significa que os macroporos, poros responsáveis pela drenagem interna, ao longo do perfil do solo, e respiração das células vegetais e microbiológicas, se encontram totalmente cheios de água. Em virtude disso, as raízes das plantas morrem, os organismos aeróbios também e aumenta o risco de lesões nos animais, ao deslocarem-se à superfície. Em termos ambientais, liberta-se dióxido de carbono, que estaria armazenado no solo, aumentando a poluição atmosférica. Paralelamente, em cada ponto avaliou-se a qualidade da pastagem, através da proteína bruta (PB) e da fibra em detergente neutro (NDF). Os resultados demonstram que, apesar do ano monitorizado (2021/22) ter tido um Inverno com precipitação substancialmente inferior à média, foi possível detetar diferenças entre pontos e, sobretudo, entre parcelas, o que faz do Cone Index um aparelho para as detetar, permitindo a redação Pósterior de mapas de produção de pastagem e, após análise, aplicação diferenciada de correctivos e de sementes com misturas de espécies. As diferenças verificadas ao nível da pastagem entre as parcelas foram maiores na medição 2 (Março) do que na 1 (Dezembro), no entanto a diferença dos valores, em média, para a resistência do solo à penetração, foi mais baixa, o que pode ter-se devido a um maior crescimento do sistema radicular, devido à seca. Esta variável também foi a que apresentou maior coeficiente de variação (CV), o que permite, desde logo concluir que há uma elevada heterogeneidade no solo em cada uma das parcelas.

Depart. de Engenharia Rural da Universidade de Évora, nomeadamente aos funcionários Tec. Custódio Alves e Eng. Rodrigo Rodrigues, à Tec. Margarida Romão do Laboratório de Nutrição e Metabolismo (MED) e estudantes de mestrado Daniel Bailote e Sara Mendes

**ID: 205**

## **Can the level of herbivorous insects be effectively reduced through biological control in an urban environment?**

**Elsa Borges da Silva<sup>1</sup>, Filipa Maia<sup>2</sup>, Ana Júlia Francisco<sup>3</sup>, Ana Paula Ramos<sup>2,4</sup>**

<sup>1</sup>CEF - Forest Research Centre, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>LPVVA - Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Câmara Municipal de Lisboa, Direção Municipal do Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia, Departamento da Estrutura Verde, Divisão de Manutenção e Requalificação da Estrutura Verde, Avenida Dr. Francisco Luís Gomes, 1800-177 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food - Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda,1349-017 Lisboa, Portugal; elsasilva@isa.ulisboa.pt

The management of populations of herbivorous insects in the context of urban ecosystems can be implemented through sustainable and nature-based management tools such as biological control. However, all over the world, there are several records that biological control has not had the desired success because the herbivorous insects are not controlled effectively by natural enemies. One of the possible causes for this type of disruption has been pointed out as the mechanisms of communication between tree/herbivore/natural enemies interactions disturbed as a consequence of the various stress factors that may occur in urban environments (e.g., temperature, solar exposure, CO<sub>2</sub> level), regarding the host location processes by natural enemies (especially by olfactory cues). High temperature is one of the most important urban stressors and may affect population growth rates (mainly due to the increase of reproduction rate), and promote phytophagous insect outbreaks, particularly in the case of scale insects. In 2017, the LPVVA described a unique case study worldwide, the first world host record of the scale insect *Parthenolecanium persicae* (F.) (Hemiptera, Coccidae) on *Ginkgo biloba* L. trees. At the same time the parasitoids *Metaphycus maculipennis* (Timberlake) and *M. dispar* (Mercet) (Hymenoptera, Encyrtidae) were described in association with *P. persicae*, being this the first world record. During 2017-2018, high densities of both the phytophagous insect and the parasitoids species were detected in several trees along streets and avenues in Lisbon municipality although no apparent impact on the vigor and growth of *G. biloba* was observed. At the time, preliminary data suggested that there was a regulation between the three trophic levels, that is, tree – phytophagous – natural enemies. After five years, the sampling and monitoring methodology were replicated in the same sites where the presence of the *P. persicae* have been recorded. The following parameters were evaluated: (A) infestation levels by *P. persicae* by visual observation of trees with binoculars to estimate the presence according the qualitative index of female presence (0- without presence; 1- isolated in 1/2 shoots; 2- several in several shoots; 3- several in almost every shoot);(B) infestation levels by both parasitoids by harvesting infested branches with the presence of the scale insect (40 cm shoot, 1 shoot/tree, 10 trees/site) and keeping them in the laboratory until the emergence of the parasitoid adults; (C) damage on the vigor and growth of *G. biloba* trees, according to the qualitative index of buds appearance (0- without expanded leaves, 1- with poorly developed leaves, 2- with full-expanded green leaves). The results showed that, in most of the sampled sites, there was a reduction from 17% to 45% of trees infested with *P. persicae*. Furthermore, trees with higher levels of infestation were less frequent among the population. At the same time, the incidence of parasitism was also very high and therefore no damages were recorded on trees. In view of these results, and having in consideration that no control measures of the scale insect were implemented, indicators reveal that the reduction of the population level of the phytophagous insect might have resulted from the biological control by both parasitoid species found locally.

Trabalho financiado pelos projetos; FCT/UIDB/04129/2020 e FCT/UIBP/04129/2020 (LEAF); projetos FCT/UID/00239/2020 e FCT/UIDP/0029/2020 (CEF); Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia.

**ID: 209**

## **Poda e cirurgia de árvores e seus impactes na mitigação do risco em floresta urbana**

**Sérgio Tiago Rocha<sup>1</sup>, Diego Carvalho<sup>1</sup>, Humberto Costa Machado<sup>1</sup>, Luís Miguel Martins<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tree Plus, Lda. Spin-Off UTAD; <sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences; [lmartins@utad.pt](mailto:lmartins@utad.pt)

O desenvolvimento das árvores varia consoante o local, a espécie, a idade e a época do ano. Devido à variabilidade, comum em contexto urbano, as ações de planeamento ou manutenção devem ser diferenciadas, mesmo em indivíduos da mesma espécie e idade. As manutenções podem relacionar-se com tratamentos fitossanitários, podas, cirurgias, correções da fertilidade, entre outras. As podas são das ações mais importantes na manutenção do arvoredo e são habitualmente essenciais para diminuir conflitos das copas com a passagem, infraestruturas, mas também para diminuir o risco de fratura de ramos. Efetivamente, e pese embora as múltiplas funções do arvoredo urbano, devem ser garantidas a segurança de pessoas e bens, sendo fundamental a monitorização da fitossanidade e segurança. A Floresta Urbana (infraestrutura verde em parques, praças, plantas em alinhamento, jardins públicos, espaços verdes privados, etc.), deve obedecer a especiais cuidados no seu planeamento e manutenção, pois a sua relevância considera o contexto paisagístico e ecológico, aspetos sociais e da saúde do cidadão. O diagnóstico fitossanitário é uma peça essencial no suporte à decisão das ações a implementar. A esperada resposta positiva do arvoredo, ajuda a contrabalançar os fatores adversos a que está frequentemente sujeito, como podas inadequadas; corte de raízes; impermeabilização, compactação dos solos; vandalismo; poluição, excesso de luz; poeiras, entre outros. Na manutenção arbórea, as podas são das ações que mais geram controvérsia e nem sempre são executadas tendo em conta as necessidades intrínsecas à árvore. Assim, o presente trabalho desenvolveu uma análise relativa à relevância das podas, cirurgia de árvores, ancoragens ou tratamentos fitossanitários na melhoria da condição do arvoredo. Para isso foi usado como objeto de estudo a Avenida 25 de Abril, em Aveiro, na qual foram consideradas na análise 70 árvores, na sua maioria choupos-brancos (*Populus alba*). O estudo teve início em 2020 com a avaliação fitossanitária e do risco, onde se consideraram para a caracterização de cada indivíduo, cerca de 35 atributos. Da análise foram recomendados um conjunto de intervenções que contemplaram sobretudo podas, mas também ancoragens, tratamento de cavidades e 9 abates. Estes últimos, relativos aos indivíduos em elevado risco. As ações propostas foram levadas a cabo em 2021. Em 2022 foi desenvolvido um novo estudo fitossanitário, o qual permitiu conhecer a evolução da condição dos indivíduos face às ações desenvolvidas. Constatou-se que no período entre 2020 e 2022 e após decorridas as intervenções, os exemplares débeis passaram de 74,3% para 8,3%. As árvores em condição global razoável, passaram de 21,4% em 2020 para 40,0% em 2022. A condição global boa evoluiu de 1,4% em 2020 para 51,7% em 2022. Os dados demonstraram a relevância das intervenções manifesta pelo melhor vigor, copas mais equilibradas e em vários casos observou-se a limitação ou regressão de podridões do lenho em cavidades ou degenerescência do xilema. Conclui-se que conjuntamente, o primeiro diagnóstico (2020) e posteriores intervenções (2021), contribuíram para a redução da condição do risco. Isso foi confrontado e demonstrado na avaliação fitossanitária realizada em 2022.

Agradecemos ao Município de Aveiro por todo o apoio concedido a este estudo.

**ID: 215**

## **Fitossanidade e inventário arbóreo na cidade de Braga**

**Rodrigo Manuel Silva<sup>1</sup>, António Vivas<sup>2</sup>, Luís Miguel Martins<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, CITAB - Centre Res. Technology of Agro-Env. and Biol. Sciences;

<sup>2</sup>Câmara Municipal de Braga, Praça do Município, 4700-435 Braga; lmartins@utad.pt

A floresta urbana tem mostrado cada vez mais a sua relevância não só no bem-estar e lazer dos cidadãos, mas também nos aspetos relacionados com a economia, ambiente ou paisagem. Com a crescente migração de populações para as cidades aumenta também a exigência com a manutenção da infraestrutura verde, sobretudo na sua componente arbórea. Efetivamente, o desenvolvimento das árvores tem especificidades que variam consoante o local, a espécie, a idade e a época do ano. Acresce que devido à variabilidade genética, há um vasto leque de expressões estéticas das copas e, como tal, as ações de planeamento, instalação ou manutenção devem ser diferenciadas, mesmo em indivíduos da mesma espécie e idade. As manutenções podem incorporar o melhoramento de infraestruturas, fertilidade, tratamentos fitossanitários, podas, cirurgias, correções da fertilidade, entre outras. Ciente da necessidade de incorporar as melhores medidas de salvaguarda do património arbóreo, têm vindo a ser desenvolvido o inventário arbóreo, considerando os aspetos que influenciam a fitossanidade em diversos parques ou arruamentos na cidade de Braga. A saber no Largo Monte de Arcos, Av. 31 de Janeiro, Rua Campo das Carvalheiras, R. Prof. Machado Vilela, Avenida Central, R. D. Frei Caetano Brandão, Paços do Concelho; Parque da Ponte, R. Padre Francisco de Almeida, Largo Paulo Orósi, R. São Paulo, Av. São Miguel-o-Anjo, entre outras. O diagnóstico compreende também a avaliação do risco (*Tree Risk*®) que permite ordenar a prioridade das intervenções (Baixa, Moderada, Alta). As podas, tratamentos fitossanitários, intervenções cirúrgicas ou mesmo abates, têm vindo assim a ser estruturados desde 2018 em recomendações técnicas, respeitando os pressupostos da Lei 59/2021 de 18 de agosto que estabelece o regime jurídico da gestão do arvoredo urbano. A perceção psicológica pela população de que árvores de grande porte têm um risco elevado é uma condição *sinequanon* que estes estudos têm ajudado a desmistificar. Efetivamente, com base nos levantamentos efetuados, puderam ser melhor percebidas pela população as ações desenvolvidas. Os abates devidamente fundamentados ou podas sem perdas substanciais do volume das copas, tem vindo a traduzir-se em melhorias substanciais nos benefícios do arvoredo ao cidadão em particular e à valorização paisagística de Braga em geral.

Agradecemos à Câmara Municipal de Braga por todo o apoio concedido a este estudo,

ID: 217

## Quantificação dos serviços de ecossistema providenciados pelas árvores de arruamento: a abordagem na área metropolitana de Lisboa

**Susana Dias<sup>1</sup>, Leónia Nunes<sup>1</sup>, Inês Marques Duarte<sup>1</sup>, Francisco Castro Rego<sup>1</sup>, Davide Gaião<sup>1</sup>, Marisa Graça<sup>2</sup>, Ana Paula Ramos<sup>3,4</sup>, Ana Cortiçada<sup>1</sup>, Ana Rita Pina<sup>1</sup>, Anabela Pereira<sup>1</sup>, Arthur Cupertino<sup>1</sup>, Bruno Ferreira<sup>3</sup>, Bruno Silva<sup>1</sup>, Carina Costa<sup>1</sup>, Filipa Maia<sup>3</sup>, Iryna Skulska<sup>1</sup>, Joana Respício<sup>1</sup>, João Santos<sup>1</sup>, João Ferreira<sup>1</sup>, Madalena Dias<sup>1</sup>, Manuel Caria<sup>1</sup>, Miguel Teixeira<sup>1</sup>, Paulo Sobral Marques<sup>1</sup>, Rita Nunes<sup>1</sup>, Teresa Pires<sup>1</sup>, Vasco Caetano<sup>1</sup>, Vasco Silva<sup>1</sup>, Vera Freire<sup>1</sup>, Marta Rocha<sup>3</sup>, Ana Luísa Soares<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia (CEABN-ISA), Universidade de Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Centro de Investigação do Território, Transportes e Ambiente (CIITA); Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal; <sup>3</sup>O Laboratório de Patologia Vegetal "Veríssimo de Almeida", Instituto Superior de Agronomia (LPVVA-ISA), Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food - Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal; lnunes@isa.ulisboa.pt

A cada vez maior exigência na avaliação e quantificação dos serviços ambientais (ou de ecossistema, SE) proporcionados pelas árvores nas cidades tem sido objeto de muito interesse a nível internacional. Na Europa destacam-se desde logo as ações de Cooperação Europeia na área da investigação científica e técnica COST sobre "Urban forests and trees" e a publicação daí decorrentes (Konijnendijk *et al.*, 2005). Nos Estados Unidos da América, na sequência do STRATUM, uma ferramenta de modelação das estimativas dos SE, surge em 2006, o i-Tree, desenvolvido numa parceria de entidades com os Serviços Florestais (USDA-FS) (e.g., Nowak, 2021). A importância das árvores para a qualidade de vida nas cidades tem sido objeto de crescente reconhecimento também em Portugal. A partir de uma base empírica do efeito benéfico das árvores nas várias cidades, têm sido incluídos no planeamento dos arruamentos estruturas lineares verdes. As árvores de arruamento de Lisboa foram objeto de trabalhos relevantes como o de Andresen (1982), mas só mais recentemente, com recurso a metodologias adequadas com o modelo STRATUM, esses efeitos puderam começar a ser quantificados (e.g. Soares *et al.*, 2011). Também no Porto tem sido desenvolvido trabalho equivalente, mas agora com o mais recente modelo i-Tree (e.g., Graça *et al.*, 2018). Várias autarquias têm investido na caracterização do seu arvoredo urbano através da inventariação e georreferenciação para auxiliar na sua gestão e planeamento. Estas atividades vêm ao encontro dos requisitos expostos na atual legislação sobre a temática (Lei n.º 59/2021, de 18 de agosto). Neste sentido, e desde 2018, têm sido estabelecidos protocolos entre autarquias da área metropolitana de Lisboa (Lisboa, CML; Cascais, CMC; Almada, CMA) e o Centro de Ecologia Aplicada Prof Baeta Neves (CEABN-InBIO), do ISA (ULisboa), com o objetivo de desenvolver e implementar uma abordagem para a valorização da floresta urbana, com a quantificação dos serviços de ecossistema por ela proporcionados (e.g. armazenamento e sequestro de carbono; escoamento pluvial evitado; remoção de poluentes; amenidade climática; biodiversidade). Os trabalhos centraram-se no arvoredo de arruamento que corresponde a uma porção significativa da floresta urbana gerida pela autarquia. Para o efeito, a abordagem comum aos três municípios, implicou a delimitação dos arruamentos objeto de estudo (definição da amostra), a georreferenciação do arvoredo em SIG e a visita aos locais para recolha dos atributos das árvores (diâmetro à altura do peito - DAP, dimensão e saúde da copa, altura, etc.). O trabalho de campo, feito por várias equipas com formação na temática, decorreu na primavera e verão de 2019 a 2021. Foi desenvolvido um protocolo específico para cada município tendo em conta as suas especificidades e a informação existente nos inícios dos trabalhos. Desenhou-se uma plataforma para a recolha de dados em tempo real sendo estes Posteriormente avaliados com recurso à aplicação i-Tree. Paralelamente foi dada formação nas metodologias aplicadas, incluído o i-Tree, aos técnicos dos gabinetes responsáveis pela gestão do arvoredo urbano, de modo a potenciar a exploração dos resultados.

A informação gerada pode ter diferentes aplicações, quer ao nível da atualização da estrutura e diversidade arbórea dos arruamentos, quer para avaliar periodicamente os benefícios destes corredores verdes para a cidade, apoiando um modelo de decisão, no planeamento urbano.

Trabalho financiado pela Câmara Municipal de Lisboa (CML), Câmara Municipal de Cascais (CMC) e Câmara Municipal de Almada (CMA) ao abrigo de protocolos estabelecidos entre estas entidades e o Instituto Superior de Agronomia (ISA/ULisboa).

**ID: 224**

## **Cálculo das emissões de gases com efeito de estufa de uma empresa de gestão florestal: caso da Altri Florestal**

**Luís Ferreira<sup>1</sup>, Ana Filipa Filipe<sup>2</sup>, Maria João Gaspar<sup>3</sup>, Nélia Aires<sup>2</sup>, Luís Leal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Altri Florestal; <sup>2</sup>AGRO.GES; <sup>3</sup>Independente; luis.ferreira@altri.pt

A Altri Florestal é uma empresa do Grupo Altri focada na gestão florestal sustentável e no abastecimento industrial com material lenhoso para produção de pasta de papel branqueada e biomassa florestal residual para produção de energia elétrica. A empresa gere atualmente mais de 88 mil hectares de áreas florestais em Portugal, tendo o eucalipto como principal cultura (80%), entre outras espécies de produção florestal e áreas com função de conservação. Nos últimos anos, tem orientado esforços para a otimização do balanço entre emissões e remoções de gases com efeito de estufa da sua atividade, de forma a explorar caminhos para a neutralidade carbónica do Grupo. Em 2018, a empresa reviu totalmente a sua metodologia para cálculo das emissões associadas à gestão florestal, em todos os âmbitos, tendo como principal base metodológica os referenciais *The GHG Protocol* (WRI/WBCSD). Este trabalho foi continuado e melhorado nos anos seguintes até à atualidade, tendo implicado levantamento dos processos associados às atividades da empresa e dos seus fornecedores de serviços, o estabelecimento de procedimentos de recolha e seleção de dados, a adaptação dos sistemas de informação e a identificação dos fatores de conversão mais adequados à informação existente. Os resultados obtidos permitem uma clara visualização das atividades e dos consumos que mais contribuem para as emissões de gases com efeito de estufa e a análise da evolução destas emissões ao longo dos anos, assim como o estabelecimento de cenários para a sua redução progressiva, em muitos casos com ganhos de eficiência operacional.



ID: 236

**Avaliação da biodiversidade aquática da estação de biodiversidade do Cabeço Santo****João Manuel Oliveira<sup>1,2,3</sup>, João Gago<sup>3,4</sup>, Pedro Segurado<sup>2</sup>, Maria Teresa Ferreira<sup>2</sup>, Joana Rosado<sup>5</sup>, Maria Filomena Magalhães<sup>1</sup>, Luis Ferreira<sup>6</sup>, Pedro Serafim<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>CE3c - Centro de Ecologia, Alterações Ambientais e Evolução & CHANGE - Instituto para as Alterações Globais e Sustentabilidade, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>CEF - Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>3</sup>Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Quinta do Galinheiro - S. Pedro, 2001-904 Santarém, Portugal; <sup>4</sup>MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; <sup>5</sup>Universidade de Évora, Largo dos Colegiais 2, 7000-803 Évora, Portugal; <sup>6</sup>Altri Florestal, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho, Portugal; luis.fontes@altri.pt

A Altri Florestal tem vindo nos últimos anos a promover trabalhos técnico-científicos ao nível da biodiversidade, em áreas de conservação de elevado interesse ambiental que se encontram sob sua gestão. Algumas dessas áreas integram Estações da Biodiversidade (EBIO), que correspondem a curtos percursos pedestres, sinalizados no terreno através de painéis informativos sobre as riquezas biológicas a observar pelos visitantes. As EBIO que têm vindo a ser implementadas pela Altri têm como elemento central pequenos cursos de água, que atravessam áreas de eucaliptal geridas sob os princípios da certificação florestal. Um dos aspetos mais importantes para a conservação destes ecossistemas fluviais passa pela proteção das suas zonas ripícolas, incluindo a conservação e reabilitação das galerias ribeirinhas, relevando o papel chave da gestão florestal sustentável nas políticas de biodiversidade. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar alguns elementos da biodiversidade da EBIO do Cabeço Santo, criada pela Altri em 2021 e enquadrada pela ribeira da Belazaima, um pequeno afluente do rio Águeda (bacia do Vouga) de elevada integridade ecológica. Como indicadores de qualidade biológica, foram usadas comunidades ligadas ao meio aquático – peixes, anfíbios, e macroinvertebrados – bem como um índice de condição morfológica fluvial (qualidade do leito e margens). As comunidades biológicas foram amostradas na primavera e outono de 2018. Na ribeira da Belazaima foram capturadas duas espécies piscícolas nativas, o escalado-do-norte *Squalius carolitertii* e a enguia-europeia *Anguilla anguilla*. Em qualquer dos troços amostrados ou estação do ano, o escalado-do-norte foi a espécie largamente dominante. A análise da comunidade piscícola, com base no índice F-IBIP, revelou uma excelente qualidade biológica para este curso de água. Relativamente à anfíbiofauna, foram registadas três espécies de anfíbios, o sapo-comum *Bufo spinosus*, a salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica* e a rã-ibérica *Rana ibérica*. A espécie mais abundante foi a rã-ibérica na sua fase larvar, nomeadamente na primavera, destacando-se ainda a presença relevante da salamandra-lusitânica no outono. Os macroinvertebrados apresentaram comunidades muito abundantes e diversas, com espécies distribuídas por vários grupos taxonómicos. Os resultados dos índices refletiram essa composição, com este segmento fluvial da ribeira da Belazaima a apresentar uma classificação de "Classe I – Águas Muito Limpas" para o índice IBMWP, e de "Excelente Qualidade Biológica" para o índice IPtIN. Registou-se ainda uma boa qualidade da condição morfológica, e considerável heterogeneidade dos habitats aquáticos, embora em alguns troços as margens se apresentem moderadamente alteradas e/ou a galeria ribeirinha se encontre um pouco degradada. São por isso sugeridas ações de reabilitação da vegetação ribeirinha com recurso a espécies autóctones, e o controle de espécies de plantas exóticas invasoras. Este trabalho demonstra que os rios associados a eucaliptais certificados podem apresentar uma biodiversidade aquática significativa e comunidades aquáticas com relevante integridade ecológica. Em florestas de produção intensiva, a certificação florestal – e consequentemente as boas práticas de gestão ambiental – representa uma ferramenta chave para a proteção e recuperação dos ecossistemas aquáticos.

**ID: 246**

### **Growth-defence trade-offs in tapped pines on anatomy features and resin production**

**José Luís Louzada<sup>1</sup>, Maria Emília Silva<sup>1</sup>, Filipe Campelo<sup>2</sup>, Ana Carvalho<sup>2</sup>, Joana Vieira<sup>2</sup>, Alexandra Rodríguez-Pereiras<sup>2</sup>, Marco Ribeiro<sup>3</sup>, António Salgueiro<sup>3</sup>, Núria Garcia-Forner<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>UTAD-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; <sup>2</sup>Centre for Functional Ecology, Department of Life Sciences, University of Coimbra; <sup>3</sup>Gestão Integrada e Fomento Florestal, Lda., Fajozes, Vila do Conde; jlousada@utad.pt

Resin harvesting is a traditional forestry activity that provides economic revenue along with crucial ecosystem services (i.e., fire protection and employment) thus contributing to the socio-economic development of rural areas. In the Iberian Peninsula, *Pinus pinaster* Aiton has traditionally been exploited for resin to complement the profitability of timber harvesting. Trade-offs between resin yield and radial growth are not fully understood, however. Resin ducts, the anatomical structures that produce and transport resin within the tree, have been used as a proxy for resin yield or resistance to pathogens as they represent the tree's investment on resin defences throughout its lifespan. It is not yet clear if these structures can be linked to growth or how well the resin duct network correlates with resin yield in tapped trees. To answer these questions, we investigate annual tree-ring width, resin duct traits (absolute and standardized), and resin yield of two maritime pine stands tapped for resin extraction in the North of Portugal (VPA-Vila Pouca de Aguiar and PCO-Paredes de Coura). Resin duct features are assessed before and during tapping periods as may show the constitutive investment, as well as the combination of constitutive and induced ones. Before resin tapping, average tree-ring width in PCO and VPA was ~2.25mm and ~1.13 mm year<sup>-1</sup>, respectively. During tapping, standardized growth rates increased by ca. 40% in VPA, the population living under lower water availability and shorter growing seasons, while growth rates were almost unaffected in PCO. Median resin production in 2016 was 2.9 kg (PCO) and 1.8 kg (VPA), but inter-tree variance was high in both sites. Resin duct production increased exponentially with tree-ring width similarly in the different sites and for the same periods, but wider rings and ducts in PCO resulted in greater areas occupied by resin ducts. Within the population, constitutive anatomical resin-based defences did not trade-off with radial growth, although, lower growth rates were related to higher resin duct investments in response to tapping. Despite this, annual resin production did not correlate with resin duct density or relative area. Conversely, resin yield was positively associated with trunk perimeter, average growth, and absolute resin duct traits. These variables will thus be the most valuable when trying to identify the best resin producers in a stand. Differences in growth sensitivity to resin tapping between sites suggested that the impact of resin harvesting on radial growth is site-dependent and may not be as negative as previously thought. In conclusion, this study does not support the hypothesis that resin extraction in maritime pines constrains their radial growth, and demonstrates that trade-offs between growth and anatomical-based defences are only significant after inducing resin duct formation by tapping the trunk for resin extraction. Our results also stress that, within stand, the larger and most vigorous trees producing larger tree-rings, with high number of resin ducts and displaying sizeable duct areas are the best resin producers. Despite this, the lack of association between resin duct density or relative resin duct area and annual resin yield within and between populations warns caution when using standardized resin duct variables as a proxy for resin yield or resistance to pest attacks.

This study was co-financed by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT) PTDC/ASP-SIL/31231/2017, CFE-project UIDB/04005/2020, and CITAB-project UIDB/04033/2020.

**ID: 248**

### **Nemátode-da-madeira-do-pinheiro em Portugal continental: estratégia de controlo e principais resultados das ações de monitorização e eliminação de árvores com declínio – passado, presente, futuro?**

**Telma Ferreira<sup>1</sup>, José Bernardino Dias<sup>2</sup>, António Cabanas<sup>1</sup>, Vítor Martins<sup>1</sup>, Cristina Bastos<sup>1</sup>, Palos Coelho<sup>1</sup>, José Manuel Rodrigues<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF, I.P.), Portugal; <sup>2</sup>ICNF, I.P. (reformado); telma.ferreira@icnf.pt

O nemátode-da-madeira-do-pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus*, (Steiner et Buhner) Nickle *et al.*, é uma de 20 pragas de quarentena prioritárias na União Europeia (UE), i.e., umas das que mais impacto grave tem no território da UE e para as quais são disponibilizados recursos específicos de erradicação/contenção. Para além disto, a doença da murchidão do pinheiro (DMP), causada pelo NMP, é, genericamente, considerada uma séria ameaça às florestas de coníferas a nível mundial. Em Portugal, onde foi identificado em 1999, as ações de contenção têm vindo a privilegiar o estabelecido nos normativos aplicáveis i.e., o teste da sua presença nas espécies florestais hospedeiras e no inseto-vetor, *Monochamus galloprovincialis* (Oliv.), identificação e eliminação dos exemplares de árvores com declínio, regulação das atividades de abate, circulação e armazenamento de material lenhoso, estabelecimento de um sistema de rastreabilidade, inspeção aos operadores profissionais e sensibilização dos públicos-alvo. Atualmente, estas ações são especialmente dirigidas à Zona Tampão (20 km em torno da fronteira) e na sua área adjacente (faixa de cerca de 5 km), com vista a minimizar o risco de dispersão para esta zona de proteção e para os outros Estados-membros. Decorridos quase vinte cinco anos após a primeira deteção na Europa, apresentam-se os resultados das ações de prospeção/monitorização e de eliminação das árvores com declínio, desenvolvidas no âmbito do Plano de Ação Nacional para Controlo do NMP e em linha com os conhecimentos científicos contemporâneos, as recomendações da Comissão Europeia, e fruto da experiência acumulada, referência para atuação das autoridades nacionais (e europeias), em matéria de fitossanidade, na prevenção/controlo de outras pragas florestais.

**ID: 251**

## **Transformação da paisagem silvopastoril no Parque Natural de Montesinho num cenário de alterações climáticas**

**José Castro<sup>1</sup>, Marina Castro<sup>1,2</sup>, João Paulo Castro<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO); mzecast@ipb.pt

A transformação da paisagem rural resulta da perceção e interpretação humana das alterações climáticas, e consequentes opções na utilização dos seus recursos. A compreensão destas atitudes, e opções na gestão da terra, é fundamental para o desenvolvimento de cenários e de políticas de adaptação. O território do Parque Natural de Montesinho (PNM) é uma região de transição entre as biogeografias temperadas e mediterrânicas, uma situação privilegiada, portanto, para informar sobre a evolução da paisagem face às alterações climáticas; e de facto, a paisagem deste território alterou-se significativamente nas últimas décadas. Este trabalho analisa as alterações entre 1995 e 2021 no território do PNM com utilização silvopastoril. Com base em 45 quadriculas de 100 hectares distribuídas pelos 5 pisos bioclimáticos, verificou-se que cerca de 18.5% do território amostrado tem hoje um uso diferente relativamente a 1995. As maiores transformações (86%) foram as observadas nas regiões intermédias bioclimaticamente do PNM – supramediterrânico húmido - enquanto nos extremos bioclimáticos - supratemperado húmido e hiperhumido, e mesomediterrâneo sub-húmido - elas correspondem apenas a 14% das transformações totais. As principais transformações foram a substituição de culturas de sequeiro por pomares de castanheiro (21%), o abandono de terras de sequeiro agora ocupadas por urzais (10%), a evolução dos urzais para giestais (9%) e a carvalhais (6%), e o repovoamento de urzais e estevais por pinhais (6%). Em geral, as transformações da paisagem sugerem uma opção por utilizações da terra mais extensivas, mais bem-adaptadas à atual realidade social, ao despovoamento rural e à falta de mão de obra, bem como à redução da rentabilidade da cultura frumentária, em contraponto com o aumento da rentabilidade de culturas permanentes (castanha e.g.). Tendo em conta a sua interdependência, estas transformações na paisagem requerem adaptações do sistema silvopastoril à nova realidade, quer em termos da disponibilidade, quer da distribuição dos recursos forrageiros. Se, por um lado, as novas áreas de arbustivas resultantes do abandono da agricultura podem beneficiar mais os caprinos que os ovinos, já as novas florestações e plantações de soutos colocam sérios problemas de circulação dos rebanhos pelo termo de cada aldeia. Por outro lado, o desenvolvimento de giestais altos e talhadias de carvalho pode, no longo prazo, inviabilizar tanto o pastoreio por ovelhas como por cabras, exigindo meios auxiliares de gestão desta vegetação, como são a limpeza mecânica ou a queima prescrita. Por outro lado, a continuidade de grandes áreas de vegetação arbustiva irá aumentar o risco de incêndio. Estes resultados revelam que as importantes transformações na paisagem do PNM demandam medidas urgentes de políticas públicas de planeamento e gestão desta área classificada, cuja origem e justificação reside precisamente na utilização sustentada desta paisagem humanizada.

MTS/CAC/0028/2020: PASTOPRAXIS

ID: 257

## Otimização da Gestão Florestal em Agrupamentos de Baldios

**Margarida Cabral<sup>1</sup>, Teresa Fonseca<sup>2,3</sup>, Adelaide Cerveira<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Cooperativa Agro Rural de Boticas, Portugal; <sup>2</sup>Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal; <sup>3</sup>Centro de Investigação Florestal (CEF), Escola Superior de Agricultura, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal; <sup>4</sup>Departamento de Matemática, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, INESC-TEC Tecnologia e Ciência (Anteriormente INESC Porto, Pólo UTAD), 5001-801 Vila Real, Portugal; cabralmargarida@gmail.com

As florestas desempenham serviços essenciais, fornecendo uma ampla gama de recursos e de serviços de ecossistema, incluindo a proteção das bacias hidrográficas e do solo, bem como a mitigação das alterações climáticas. Elas são, também, fundamentais para fornecer habitats para animais e meios de subsistência para os seres humanos. A importância das florestas torna assim crucial a aplicação de boas práticas de apoio à sua ótima gestão. A consciencialização do termo gestão florestal sustentável (GFS) bem como a utilização sustentável e a produção de bens e serviços florestais, são partes importantes dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), identificados na Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada por todos os Estados membros em 2015, especificamente conforme descrito nos objetivos do ODS 15. O sucesso da GFS depende de um conjunto de estratégias e decisões quanto ao planeamento dos recursos florestais, podendo estas serem apoiadas em abordagens de otimização florestal. Os estudos de otimização aplicada ao planeamento e à gestão florestal têm vindo a aumentar ao longo dos anos, englobando diversos problemas com diferentes conjuntos de restrições e objetivos. Independentemente do tipo de proprietário (estatal, privado ou comunal) e/ou modelos de governança, o número de proprietários ou órgãos de gestão considerados na maioria dos estudos de otimização florestal é relativamente baixo, envolvendo, geralmente, apenas um proprietário ou órgão de gestão ou um grupo reduzido. Este estudo propõe um modelo de otimização para obter um Plano de Gestão Florestal (PGF), por um período de planeamento de 30 anos, para uma área florestal com cerca de 14 500 hectares, no concelho de Boticas, no norte de Portugal, onde recentemente foi constituído um agrupamento de baldios (AdBaldios do Concelho de Boticas). Este agrupamento é composto por 22 unidades de baldios, geridas pelas comunidades locais. O estudo apresentado foca-se nas áreas de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), correspondendo a cerca de 5 000 hectares. A resolução do modelo de programação linear (PL) fornece um cronograma de colheita que maximiza o volume de madeira removido durante o horizonte de planeamento, garantindo (1) condições de sustentabilidade e restrições ambientais à escala global e (2) receitas independentes para cada órgão de gestão. Os resultados obtidos demonstraram que a abordagem usada neste estudo é adequada para problemas que consideram diversos órgãos gestores. Foram considerados dois modelos alternativos de gestão, um modelo de gestão global, modelo MGG, e um modelo de gestão individual, modelo MGI, diferindo, na essência, quanto ao modo como é considerada a obtenção de receita. No modelo MGI, foi incluída a restrição de obtenção de receita por baldio, individualmente, não tendo em consideração a gestão agrupada. A avaliação do impacto no volume total de madeira removida, no agrupamento de áreas baldias, comparando os modelos MGG e MGI, mostrou diferenças relevantes, em termos de volume total removido ao fim do horizonte de planeamento. A gestão global leva a uma redução de cerca de 8,6% no volume total removido; no entanto, assegurará um património de povoamentos com várias classes de idade (irregulares). Os resultados destacam a importância da gestão de áreas florestais agrupadas como um todo, em vez de serem geridas de forma independente, se o objetivo é assegurar uma gestão mais sustentável dos recursos florestais a médio e a longo prazo.

**ID: 260**

## **Modelação da distribuição potencial de florestas mistas de Pinheiro-manso e Sobreiro em Portugal**

**David Lloberas Lafuente**

Instituto Superior de Agronomia - Universidade de Lisboa, Portugal; d.lafuente@edu.ulisboa.pt

Os povoamentos mistos de Pinheiro-manso e Sobreiro podem constituir uma ferramenta para melhorar a resiliência face às alterações climáticas das áreas de montado no Alentejo e Ribatejo. Tendo em conta os desafios futuros da floresta mediterrânica e do meio rural, quer-se obter conhecimento para a execução de políticas territoriais ambiental, económica e socialmente sustentáveis que consigam estimular o desenvolvimento destas regiões. Porém, para uma boa planificação territorial é precisa, primeiramente, uma boa análise para identificar as potencialidades e fraquezas da situação atual. Por conseguinte, o objetivo deste trabalho é o de providenciar uma carta de ocupação potencial de florestas mistas destas duas espécies para Portugal continental. A hipótese de partida é que a misticidade da floresta permite às árvores uma maior versatilidade no que diz respeito às condições ambientais às quais está submetida, e que, portanto, isto pode facilitar a expansão do limiar da sua área de distribuição normal. Neste sentido, o trabalho tenta aprofundar o conhecimento sobre os fatores geográficos —principalmente edáficos e climáticos— que influenciam a distribuição espacial do *Pinus pinea* e do *Quercus suber*. Para tal pretende-se criar um modelo geográfico que permita: i) obter o grau de influência de um conjunto de variáveis ambientais sobre a distribuição de ambas as espécies; ii) determinar a abrangência máxima que estas espécies poderiam atingir com os fatores limitantes ambientais atuais; iii) identificar o diferencial existente entre a distribuição atual e a potencial. Durante o processo de modelação, por um lado está a ser utilizado o 6º Inventário Florestal Nacional (ICNF, 2015) para definir a distribuição atual das espécies; e por outro, um conjunto de variáveis climáticas derivadas de séries temporais de temperatura, precipitação e evapotranspiração potencial obtidas a partir da interpolação IBERIA01 e as propriedades físico-químicas dos solos extraídas da interpolação INFOSOLO (INIAV, 2019). Para o desenvolvimento do modelo está-se a utilizar o algoritmo MaxEnt, do pacote de R *Species Distribution Model*, um dos mais utilizados nos últimos anos (Pechi et al. 2019). Atualmente, já contamos com alguns resultados preliminares ligados à influência da ação humana exercida sobre a distribuição de ambas as espécies. Esta investigação desenvolve-se no Centro de Estudos Florestais (CEF) do Instituto Superior de Agronomia (ISA) - Universidade de Lisboa, enquadrado no Projeto CORKNUT PCIF/MOS/0012/2019 "Florestas mistas de sobreiro e pinheiro manso: gestão para valorização dos produtos, promoção da biodiversidade e prevenção de fogos florestais", financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT).

Instituto Nacional de Conservação das Florestas (2016-2018). Relatório Final do 6º Inventário Florestal Nacional 2015.

Pechi, M., Marchi, M., Burton, V., Giannetti, F., Moriondo, M., Bernetti, I., Bindi, M., Chirici, G. (2019). Species distribution modelling to support forest management. A literature review. *Ecological Modelling*, vol. 411. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2019.108817.

Investigação enquadrada no Projeto CORKNUT PCIF/MOS/0012/2019 "Florestas mistas de sobreiro e pinheiro manso: gestão para valorização dos produtos, promoção da biodiversidade e prevenção de fogos florestais", financiado pela FCT.

**ID: 268**

## **Designing RNA-based biopesticides for the control of cork oak phytopathogens**

**Pedro Ferreira<sup>1</sup>, Teresa Lino-Neto<sup>1</sup>, Daniela Costa<sup>1</sup>, Athanasios Dalakouras<sup>2</sup>, Francisca Reis<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre of Molecular and Environmental Biology (CBMA), Department of Biology, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710057 Braga, Portugal; <sup>2</sup>Institute of Industrial and Forage Crops, HAO-DEMETER, 41335 Larissa, Greece; danielacosta@bio.uminho.pt

Cork oak (*Quercus suber*) is an evergreen tree species that has a great ecological and economic impact along the Mediterranean basin. Although being widely distributed, *Q. suber* population has been declining for the past 80 years, being further enhanced by the climate changes. An example is severe drought, which is exposing cork oaks into an extra layer of stress allowing pathogenic attacks. As a result, the occurrence of charcoal and canker diseases on cork oaks have been raising in the last years. The lack of a specific treatment for these two diseases and the progressive ban of chemical fungicides in the EU, calls for new and innovative alternatives. In this context, RNA interference (RNAi) based fungicides are a promising strategy. Spray-induced gene silencing (SIGS) is a state-of-the-art RNAi approach for silencing target genes in phytopathogens. In this work, preliminary results suggest that when targeting essential genes through SIGS, the normal development of cork oak pathogens is affected, due to a growth rate reduction and development of morphological anomalies. Given the high specificity of this approach, the use of target-specific RNAi strategies offers a great potential as a new plant protection strategy.

This work was supported by FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) within the framework of CBMA (UIDB/04050/2020) I&D center

**ID: 274**

## **2B\_Office – A importância da sustentabilidade na origem dos materiais florestais na Construção – caso prático**

**Gabriela Cabral, Gabriela Cabral**

2bforest, Portugal; sbrigido@2bforest.pt

O 2B\_Office foi o primeiro projeto de construção, em 2020, a nível Mundial, certificado pela versão 2 da norma de certificação de Projeto (FSC-STD-40-006), que permite demonstrar que os materiais utilizados em construção são provenientes de florestas certificadas para a Gestão Florestal Responsável. O objetivo deste projeto é dar visibilidade ao trabalho desenvolvido na certificação da floresta através da aplicação do conceito num espaço público. A certificação da floresta envolve muitos desafios, sendo o principal a falta de reconhecimento pelo mercado dos produtos de base florestal certificados e a consequente falta da sua valorização. Esta realidade é muitas vezes a principal causa que explica a falta de motivação dos produtores e das empresas não aderirem à certificação da gestão florestal, e neste sentido importa alertar consumidores e Sociedade, com projetos inovadores, para a importância do consumo responsável. Em 2019, com este problema em mente e identificando a necessidade urgente de alertar o mercado para a importância de garantir a sustentabilidade na origem dos produtos florestais, com resultados que terão repercussão direta em termos de Alterações Climáticas, a 2BForest iniciou o desafio de criar o primeiro projeto ibérico de certificação de construção FSC® – o escritório da 2BForest que inclui um espaço para a comunidade através do COWORK: 2B\_OFFICE. O maior desafio foi combinar a utilização de matéria-prima nacional e produtos de empresas nacionais no projeto arquitetónico, obtendo o envolvimento dos arquitetos e das empresas de construção neste projeto inovador, com requisitos tão rigorosos relativos ao controlo das matérias-primas fornecidas e dos fornecedores. A utilização de fornecedores certificados com espécies nacionais (pinheiro-bravo, sobreiro, criptoméria) foi outra das particularidades do projeto 2B\_OFFICE, pois precisamos que o mercado exija uma gestão florestal certificada dos nossos proprietários florestais, só assim podemos garantir que estamos a contribuir para um apoio técnico mais eficaz na gestão das áreas florestais, nomeadamente através do grupo de certificação florestal "2B\_Forest\_Group". Este projeto foi desenvolvido com base em parcerias que fizemos para garantir a utilização de matérias-primas provenientes da floresta nacional e produtos das indústrias nacionais: Os parceiros da Região Autónoma dos Açores permitiram levar para o 2B\_Office um conjunto de mobiliário e revestimentos produzidos com madeira certificada da Criptomeria dos Açores, provenientes de florestas públicas geridas pela Direção Regional de Recursos Florestais e transformadas pela empresa Marques Britas, S.A.; Clientes da 2BForest, como o Grupo Barros e Moreira SA, com o mobiliário de casa de banho, e a Multiplacas, *trader* de materiais de construção que foram utilizados no fabrico de mobiliário. Com estas parcerias o 2B\_Office é capaz de demonstrar in loco o melhor que produzimos em Portugal, promovendo a gestão ativa das nossas florestas!



**ID: 275**

## **ForestSIM – A Ferramenta da Gestão Florestal Responsável**

**Susana Brígido, Gabriela Cabral, Marta Bastos**

2bforest, Portugal; sbrigido@2bforest.pt

A certificação florestal é uma ferramenta fundamental para garantir uma floresta gerida e rentável com menor risco de incêndio. No entanto, os sistemas de certificação implicam uma gestão muito complexa de grandes quantidades de informação, de diferentes tipos de dados (modelos de produção, cartografia, acompanhamento de operações, orçamentos) e por diferentes intervenientes (consultores, proprietários, auditores, entidades externas). A complexidade da gestão da informação, baseada em dados armazenados em documentos excel, word, pdf e informação geográfica, armazenados em pastas partilhadas, com uma grande dificuldade de recolha de informação a nível de grupo, para monitorização e auditoria, resultava numa perda de tempo e ineficiência dos recursos humanos. A dificuldade em partilhar informações com os proprietários agroflorestais, relacionadas com os seus procedimentos de planeamento e certificação, para garantir que aplicam ativamente todas as boas práticas florestais, promovem a proteção da biodiversidade e cumprem todos os requisitos legais, era uma realidade que tinha de ser ultrapassada. Assim, em 2019, a 2BForest iniciou o desenvolvimento do ForestSIM®- Sistema de Informação e Mapeamento com o objetivo de ser uma plataforma online que agregasse todos os registos, documentos e informação cartográfica num único local. Desde a entrada em produção do ForestSIM, em março de 2020, estima-se um aumento da eficiência do tempo de consultoria de cerca de 40%. A ForestSIM® foi lançada no mercado em outubro de 2020, e até agora foi adquirida por 5 entidades que gerem Grupos de Certificação Florestal, em Portugal. Atualmente, a ForestSIM® gere 60.000 hectares de floresta de 1400 proprietários da Agroflorestais. Em Portugal, um terço do país é ocupado por floresta, cerca de 3 milhões de hectares, estimando-se que existam mais de 400.000 proprietários privados de agroflorestais- e apenas 500.000 hectares já estão certificados, pelo que o potencial é enorme no nosso país. A plataforma permite, com a adaptação necessária, ser implementada noutros países porque se baseia no cumprimento das Normas Internacionais. A ForestSIM traz inovação a um setor tradicional, garantindo que os novos investidores agroflorestais fiquem mais familiarizados com a gestão florestal e com a nova exigência ambiental, sendo que o nosso desafio atual com a ForestSIM, é chegar ao maior número de utilizadores nomeadamente aos proprietários agroflorestais, tornando -o num canal privilegiado partilha e de troca de informação. Esta plataforma centraliza informação para responder aos requisitos da certificação dos serviços de Ecosistema, desafio em que a 2BForest foi pioneira em Portugal, na perspetiva de promover uma Gestão Florestal Ativa nas áreas marginais sem alternativas de produção tradicional, para valorar estes serviços e gerar retorno aos proprietários. Prémios: Fairshare (*support farm advisors to use Digital Advisory Tools and Services (DATS) to support a more productive and sustainable agriculture and forestry*); Celpa - Prémio Sustentabilidade de Floresta: Menção Honrosa categoria "Gestão e Economia da Floresta"

Agradecimento ao parceiro The Navigator Company

**ID: 282**

## **Avaliação da diversidade e estado da regeneração em povoamentos de *Pinus sylvestris* L. na Serra da Nogueira**

**Maria do Sameiro Patrício<sup>1</sup>, Abdellah Ballaj<sup>2</sup>, Luís Nunes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha – CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal; sampat@ipb.pt

A Serra da Nogueira, incluída no denominado maciço Vinhais/Bragança, inclui os mais extensos e bem preservados carvalhais de carvalho-negral no país. A paisagem é caracterizada por um mosaico de habitats, resultado da prática de agricultura de montanha, compreendendo extensos bosques de carvalho-negral com alguns povoamentos de outras folhosas e resinosas onde se incluem os povoamentos de pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris* L.). Os povoamentos de pinheiro-silvestre existentes rondam, em média, os 65 anos. São povoamentos monoespecíficos caracterizados por uma estrutura regular do arvoredo adulto. A vegetação dominante do subcoberto é composta maioritariamente por *Rubus spp.*, *Crataegus monogyna* Jacq., *Erica arborea* L., *Cytisus scoparius* L., *Genista falcata* Brot. e *Pteridium aquilinum* L.. Observa-se uma regeneração avançada em pequenas manchas ou agregados ao longo dos povoamentos os quais possuem abertura irregular ao nível da cobertura de copas devido ao corte de árvores, mortalidade ou derrube devido a intempéries. Na atualidade, assume-se que a máxima sustentabilidade ecológica é alcançada através da continuidade natural dos povoamentos. Essa continuidade através da regeneração natural dá origem a estruturas mais heterogêneas, mais biodiversas, mais resilientes e normalmente mais adaptadas às perturbações. Nesse sentido avaliou-se o estado da regeneração de dois povoamentos de Pinheiro-silvestre na Serra da Nogueira (41°45'34"N, 6°54'53"W, alt. 980 m), numa área de 12 ha. Aplicou-se uma amostragem sistemática dos povoamentos com vista à instalação de um dispositivo de parcelas circulares semipermanentes seguindo um sistema concêntrico de raio fixo. Instalaram-se 28 parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup> para medição do arvoredo adulto (d<sub>100</sub> ≥ 10 cm). A regeneração natural (d < 10 cm) foi dividida em dois estratos de acordo com a altura (até 2 m e > que 2 m) estudados em parcelas circulares concêntricas de 100 e 200 m<sup>2</sup>, respetivamente. Avaliou-se a abundância e diversidade com base nos índices de Shannon e de Simpson modificados, inverso do índice de Berger-Parker e riqueza de espécies. A regeneração natural destes povoamentos é composta maioritariamente pela carvalho-negral, seguindo-se o pinheiro-silvestre e o castanheiro. A predominância da regeneração de carvalho reflete o fluxo líquido positivo de glande dos carvalhais em direção aos povoamentos de pinheiro e o mesmo se passa relativamente à castanha a partir dos sotos e castinçais adjacentes. Usaram-se modelos lineares generalizados (GLM) e modelos aditivos generalizados (GAM) para explorar a influência de potenciais variáveis explicativas relacionadas com a estrutura do povoamento, cobertura de copas e grau de ocupação do subcoberto arbustivo (SC) na abundância (variável resposta) das principais espécies que compõem a regeneração natural. Os resultados indicam que a área basal (G, m<sup>2</sup>/ha) afeta significativamente a abundância da regeneração natural. Além de G, a percentagem de SC revelou também influência. Ambas as variáveis são referidas na literatura como associadas ao sucesso da regeneração natural. Áreas basais próximas de 40 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> favorecem a regeneração do pinheiro-silvestre enquanto G mais baixo favorece a instalação das folhosas. A gestão silvícola destas áreas deve dar particular atenção ao controlo de G e SC por forma a fomentar a regeneração e obter uma estrutura de coberto arbóreo mais diversificada dos novos povoamentos que se pretendem mais sustentáveis e biodiversos.

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020) através de fundos nacionais FCT/MCTES.

**ID: 296**

## **Promoção luso-espanhola da bioeconomia florestal e da economia circular através da inovação e cooperação empresarial no projecto INBEC**

**Javier Calvo Simón<sup>1</sup>, Mercedes Vicente García<sup>2</sup>, Pedro José Aceves Martínez<sup>3</sup>, Esperanza Tocino Martín<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Fundación Cesefor, Espanha; <sup>2</sup>Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León, Espanha;

<sup>3</sup>Fundación Cartif, Espanha; <sup>4</sup>Universidad de Salamanca, Espanha; javier.calvo@cesefor.com

O projecto luso-espanhol INBEC visa promover o desenvolvimento de projectos de I&D&I e a cooperação transfronteiriça para estimular a criação de novas indústrias e actividades económicas e a diversificação das actividades produtivas no domínio da bioeconomia e da economia circular. Assim, a iniciativa INBEC contribui para maximizar o potencial da bioeconomia e da economia circular em Portugal e Espanha, favorecendo a geração e transferência de conhecimentos que possibilitam o desenvolvimento de novos bioprodutos e a transformação diversificada dos recursos biológicos identificados no território. No âmbito do projecto, foi efectuada uma caracterização detalhada dos recursos territoriais em termos de bioeconomia e economia circular numa zona transfronteiriça que abrange quatro regiões do norte de Portugal e cinco províncias espanholas na região de Castilla y León. Entre os recursos identificados, são de particular interesse os relacionados com o sector florestal e as suas actividades associadas como a silvicultura e a exploração de florestas, indústrias de transformação de madeira, biomassa, cortiça, castanha, hogos ou resina, e a construção com madeira. O projecto também serviu para contrastar com as próprias PME, as áreas da bioeconomia florestal, que são de interesse comum para empresas em Espanha e Portugal e, ao mesmo tempo, serviu para analisar potenciais projectos de colaboração entre PMEs e centros de I+D+i portugueses e espanhóis no domínio da bioeconomia florestal. Novos materiais, digitalização florestal, construção em madeira ou a utilização de recursos florestais não lenhosos, bem como os subprodutos dos diferentes processos de transformação industrial com potencial para serem reutilizados na criação de novos produtos com elevado valor acrescentado, posicionam-se como áreas-chave de colaboração entre os dois países.

O projecto espanhol-português INBEC de bioeconomia e economia circular é co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do programa Interreg V-A Espanha-Portugal (POCTEP) 2014 - 2020. <https://inbec.org/?lang=pt-pt>

**ID: 297**

## **Monitorização das plantações, uma ferramenta de gestão - Parque Ecológico do Funchal**

**Eduardo Nóbrega, Elena Jimenez, João Nunes**

Câmara Municipal do Funchal - Parque Ecológico do Funchal, Portugal; carlos.nobrega@funchal.pt

O Parque Ecológico do Funchal, na última época, tem vindo a desenvolver, projetos de reflorestação com o objetivo de aumentar a biodiversidade e a resiliência dos ecossistemas às alterações climáticas. Todo o planeamento das plantações visa à mitigação do risco de cheias, através da estabilização dos solos, aumento da infiltração de água e diminuição do risco de incêndios florestais. Nos anos de 2010 e 2016, dois incêndios florestais de grandes dimensões atingiram grande parte da superfície do Parque Ecológico, com 92% e 60%, respetivamente, tendo afetado de modo severo a vegetação existente e todo trabalho que havia sido realizado nos últimos anos. Em 2021, deu-se início a um projeto de monitorização das plantações, realizadas entre 2018 e 2020, um projeto de grande envergadura, numa área de 407 hectares com a plantação de 288 mil árvores e arbustos, com o intuito de reparar os danos causados nos incêndios do verão de 2016. Esta ação de monitorização visou o acompanhamento o estado das plantações do projeto e de que forma os fatores abióticos, tais como altimetria, exposição, ocupação do solo e data de plantação, afetam este sucesso. Identificaram-se ao longo da área de intervenção, 288 parcelas que representassem 10% do total da plantação, com o registo de 100 espécimes em cada quadrante, totalizando 28 800 plantas. A taxa de sobrevivência geral rondou os 64%: 1. Estatisticamente não existe diferença significativa na taxa de sobrevivência geral das espécies, com base em diferentes altimetrias. 2. A exposição solar a que as parcelas estão sujeitas foram igualmente alvo de estudo. Os pontos orientados a norte são os que apresentam uma percentagem mais baixa (45%) e as parcelas planas com 79% de média de taxa de sobrevivência. 3. Para descrição da ocupação do solo registou-se a percentagem de espécies exóticas invasoras, herbáceas, espécies nativas e pedregosidade. Com base no teste da correlação de Pearson, verificou-se que não existe uma correlação direta entre atual ocupação do solo e as taxas de sobrevivência. 4. As plantações realizadas em 2019, apresentam uma taxa de sobrevivência de 56% e em 2020 uma taxa de sobrevivência de 65%. Os dados meteorológicos da estação do Pico Alto, a 1129 metros de altitude, verificam que a quantidade anual de precipitação foi de 473.6 mm e 1187.3 mm, respectivamente, o que demonstra a importância deste recurso para o sucesso das plantações. Esta monitorização irá permitir que no futuro esta taxa de sobrevivência seja mais elevada, pois terá em conta todos os factores que condicionam a taxa de sobrevivência de cada espécie, servindo como base de tomadas de decisão, desde a sua sementeira no viveiro de plantas indígenas ao local final da plantação.

**ID: 300**

### **ClimCast – Avaliação por metagenómica da dinâmica e diversidade da comunidade fúngica em soutos jovens no nordeste de Portugal**

**Ermelinda Lopes Pereira<sup>1</sup>, Letícia Santos Lopes<sup>2</sup>, Altino Choupina<sup>1</sup>, Sandra Afonso<sup>2</sup>, Maria do Sameiro Patrício<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; epereira@ipb.pt

A diminuição da produtividade dos ecossistemas e a mortalidade ocorrida devido à seca tem consequências na biodiversidade do solo. A capacidade do castanheiro suportar o aumento do aquecimento global previsto para as próximas décadas é incerta. A comunidade microbiana do solo tem um papel fundamental na sustentabilidade dos sistemas agroflorestais do castanheiro. Nesse sentido, pretende-se avaliar a dinâmica e diversidade da comunidade fúngica em dois soutos instalados em 2018, em locais com condições climáticas contrastantes, no nordeste de Portugal. A composição da comunidade fúngica das amostras foi avaliada nos períodos de primavera, verão e outono de 2021, por sequenciamento de nucleótidos da região ITS(ITS1 ITS2) com a plataforma Illumina MiSeq. A abundância e diversidade fúngica foi avaliada com base nos índices de Simpson e de Shannon-Wiener (H'). Os resultados obtidos permitiram identificar classes e famílias de fungos presentes nos soutos segundo um gradiente de sazonalidade. As classes comuns em ambos os soutos nas épocas do ano avaliadas foram: Tremallomycetes, Dothiedeomycetes, Leotiomyces. Apesar disso, observou-se uma clara diferenciação do microbioma fúngico, nos dois soutos, pelo índice de Bray, com potencial para definir microrganismos indicadores em função das condições edafoclimáticas específicas do local.

Trabalho elaborado no âmbito do Projeto PDR2020-032060 GO\_ClimCast "Os novos desafios para o soto no contexto das alterações climáticas", financiado pelo FEADER e pelo Estado Português, no âmbito da Ação 1.1 "Grupos Operacionais" integrado na Medida 1.

**ID: 302**

## **Avaliação do potencial de *Paulownia* sp. para produção de biomassa e de madeira em Portugal**

**Daniela Neves de Sá<sup>1</sup>, José Luís Louzada<sup>1</sup>, Teresa de Jesus Fidalgo Fonseca<sup>1</sup>, Abel Martins Rodrigues<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Portugal; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Portugal; dani.sa.1999@hotmail.com

O género *Paulownia* é nativo da China e é caracterizado por árvores de rápido crescimento e com vários tipos de aproveitamento, entre os quais se destacam a biomassa e a madeira. Apesar de ser uma espécie de uso milenar na Ásia, apenas começou a ser usada como espécie florestal na Europa muito recentemente, em particular para a produção de biomassa energética. A crescente procura por novas fontes de energia renováveis e alternativas aos produtos petrolíferos fez com que a *Paulownia* se tornasse uma espécie de interesse. Esta espécie produz grandes quantidades de biomassa num curto espaço de tempo, geralmente 3 anos. No que toca à madeira, pode ser extraída em rotações de entre 8 e 10 anos, esta conjuga a resistência mecânica, resistência à água e temperatura, leveza e beleza, o que a torna ideal para várias indústrias e modalidades desportivas. Para Portugal ainda é escassa a informação disponível, mas a partir de um ensaio prático instalado em Penafiel (Projeto do Grupo Operacional Biochorume) poderá ser possível dar um primeiro passo para o estabelecimento de modelos de crescimento e de silvicultura para o nosso país e criar uma fonte de informação sobre as características da madeira. Os resultados do ensaio de Penafiel (povoamento de 4 anos para produção de biomassa), revelaram uma produtividade de biomassa de 10 ton/ha/ano e em volume de 24 m<sup>3</sup>/ha/ano (valores superiores aos obtidos com choupos plantados no mesmo campo de ensaio que obtiveram produtividades de 9 ton/ha/ano e 19 m<sup>3</sup>/ha/ano).

ID: 306

## Perfil de utilização de fontes de carbono de isolados Virulentos e Hipovirulentos de *Cryphonectria parasitica*

**Luísa Moura<sup>1,2</sup>, Fernando Santos<sup>1</sup>, Rita Martins<sup>1</sup>, Valentim Coelho<sup>3,4</sup>, Maria Gouveia<sup>3,4</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária (IPVC/ESA), Refóios, 4990-706 Ponte de Lima; <sup>2</sup>CISAS - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade, IPVC, 4800-347, Viana do Castelo; <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, 5300-253 Bragança; <sup>4</sup>CIMO - Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, 5300-253 Bragança; luisamoura@esa.ipvc.pt

O fungo *Cryphonectria parasitica* responsável pela doença do cancro do castanheiro é muito agressivo, levando à morte das árvores hospedeiras. *Cryphonectria hypovirus* 1 (CHV1) infeta *C. parasitica* e reduz a virulência do fungo (hipovirulência) alterando a sua morfologia em meio de cultura (pigmentação e capacidade de esporulação). O controlo biológico por hipovirulência tem sido usado na Europa, desde os anos 80 e tem demonstrando bons resultados no tratamento da doença, assim como acontece também em Portugal. Variações genéticas e fenotípicas de isolados hipovirulentos podem afetar o seu desempenho no controlo do cancro do castanheiro, pelo que a seleção de isolados passa pela caracterização biológica, incluindo a sua capacidade de esporulação. A avaliação do perfil de utilização de fontes de carbono dos isolados hipovirulentos poderá contribuir para uma melhor compreensão do seu metabolismo, complementando assim a sua caracterização biológica. O perfil metabólico de isolados portugueses virulentos e hipovirulentos de *C. parasitica*, foi avaliado em microplacas Biolog FF. Culturas puras de cada isolado foram cultivadas em meio PDA a 25 °C na ausência de luz durante 7 dias. Os mesmos isolados foram expostos à luz do laboratório para indução da formação de esporos durante 5 dias. As estirpes hipovirulentas não formam esporos em condições de luz natural, pelo que foi induzida a sua produção. Os isolados hipovirulentos inoculados em placas de PDA (7 dias a 25<sup>o</sup>) foram colocadas numa câmara de cultura durante 15 dias a 25°C, com fotoperíodo de 18 horas e 10.000 lux. Suspensões de micélio e de conídios induzidos pela luz a 10.000 lux foram utilizadas para inoculação de Microplacas Biolog FF e incubadas a 25°C durante 7 dias na ausência de luz. A densidade óptica a 490 nm (atividade mitocondrial) foi determinada usando um leitor de microplacas Biolog e o equipamento ASYS UVM 340 (Hitech GmbH) para cada placa, em intervalos de 24 h durante 7 dias. Verificou-se que os hidratos de carbono, aminoácidos, aminos/amidos, polímeros e outros compostos foram mais consumidos pelos isolados hipovirulentos quando se utilizou suspensões de micélio obtido na ausência de luz, o que sugere uma adaptação ecológica e estabelecimento destes isolados (CHV1) após a sua introdução em castanheiros doentes no campo. Contrariamente, o perfil metabólico obtido a partir de esporos revelou maior atividade dos isolados virulentos na utilização dos compostos testados. Este estudo permitirá relacionar os perfis metabólicos obtidos a partir de micélio e de esporos das estirpes hipovirulentas com as suas características biológicas, em avaliação no âmbito do Projeto BioChestnut.

Trabalho elaborado e financiado no âmbito do Projeto PDR2020-101-030943 "BioChestnut- IPM - Implementar estratégias de luta eficazes contra doenças do castanheiro amendoeira"

**ID: 310**

**Baiting bioassays and DNA-PCR based methods for detection of *Phytophthora* species associated with Chestnut Ink Disease from soil, root tissues and water**

**Maria Gouveia<sup>1</sup>, Luísa Moura<sup>2</sup>, Julia Machado<sup>3</sup>, Valentim Coelho<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, CISAS - Centro de Investigação e Desenvolvimento em Sistemas Agroalimentares e Sustentabilidade, IPVC, 4800-347, Viana do Castelo; <sup>3</sup>Instituto Politécnico de Bragança; <sup>4</sup>CIMO - Centro de investigação de Montanha, Bragança, Portugal; egouveia@ipb.pt

Chestnut Ink Disease (CID) is a destructive and a lethal disease of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) that is associated with different soil borne *Phytophthora* species. CID is very difficult to control because cultural and chemical measures provide limited effects and didn't prevent disease spread. The aim of this study was to validate different methodologies used for *Phytophthora* detection from soil, symptomatic vegetal tissues and water. Baiting technics bioassays and DNA-PCR assays based on the multicopy ITS region was compared for method validation. Efficiency, specificity and time response span were the parameters evaluated and compared to validate proposed objectives. Baiting bioassays are very useful when the objective is obtaining isolates of different *Phytophthora* species and DNA-PCR assays are valuable and basic requisites for integrated management programs for evaluating the applied controls measures to minimize impacts and control the disease

Support was provided by Project : BioChestnut- PDR2020-101-030943 - "Biochestnut-IPM - Implementar estratégias de luta eficazes contra doenças do castanheiro e amendoeira"



ID: 314

## Towards a sustainable management of the pinewood nematode: biological control with fungi and chemical control with plant essential oils and volatiles

Jorge M. S. Faria<sup>1,2</sup>, Cláudia Sofia Leite Vicente<sup>2,1</sup>, David Pires<sup>1,2</sup>, Maria L. Inácio<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>INIAV, I.P., National Institute for Agrarian and Veterinary Research, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>2</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Institute for Advanced Studies and Research, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal; <sup>3</sup>GREEN-IT Bioresources for Sustainability, Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Universidade Nova de Lisboa (ITQN NOVA), Av. da República 2780-157 Oeiras, Portugal; jorge.faria@iniav.pt

The plant parasitic pinewood nematode (PWN), *Bursaphelenchus xylophilus*, causes pine wilt disease (PWD), on susceptible pine trees. In Portugal, *Pinus pinaster* is highly susceptible while *P. pinea* is more tolerant. Infected pines display reduced resin flux, needle yellowing and wilting, culminating in tree death. Current control measures rely on regulating wood transportation, treating wood products, clearing forests from infested wood, enforcing pine tree free buffer zones and chemical control of the PWN and its insect vector. Although highly effective, chemical control commonly resorts to the use of highly damaging synthetic chemicals, of limited application, with adverse effects on forest biosystems and human health. More sustainable strategies are being explored that take advantage of naturally antagonistic or nematophagous fungi and volatiles or volatile extracts of medicinal and aromatic plant species. Antagonistic Ascomycota fungi from the genera *Aureobasidium*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Mucor*, *Mortierella*, *Penicillium*, *Rhizoctonia*, and some species of *Trichoderma* and *Verticillium* are known to influence *in vitro* and *in vivo* PWN survival. Isolates of Ophiostomatales collected from diseased *P. pinaster* wood, at several PWD affected sites in Portugal, revealed pronounced antagonistic effects against the PWN. The nematophagous fungi *Esteya* sp. have shown a promising anti-PWN activity, being currently used on diseased pine trees in Korea and studied for biological control in Portugal. Essential oils are complex mixtures of plant volatiles, mainly extracted through hydrodistillation. Several plants produce highly nematicidal essential oils. Against the PWN, those from onion (*Allium cepa*), cinnamon (*Cinnamomum* spp.) and coriander (*Coriandrum sativum*) are known to induce the highest mortalities. Against Portuguese PWN isolates, the essential oils of rue (*Ruta graveolens*) and winter savory (*Satureja montana*) had the highest activities, being dominated by very active volatiles, such as the alcohol carvacrol or the ketone 2-undecanone. Future research will aim at integrating these ecologically friendlier alternatives into sustainable control strategies to be used against the PWD in the field, for the protection of forest ecosystems.

This work was partly supported by the project PineEnemy: Exploring the NEMatode-MYcobiota interactions in Pine Wilt Disease (LISBOA-01-0145-FEDER-028724).

ID: 321

**PineEnemy | MycoExplorer – Exploring the interaction of the Ophiostomatales with *Bursaphelenchus xylophilus***

**Cláudia Sofia Leite Vicente<sup>1,2</sup>, Miguel Soares<sup>3</sup>, Jorge M. S. Faria<sup>2</sup>, Margarida Espada<sup>1</sup>, Manuel Mota<sup>1</sup>, Filomena Nóbrega<sup>2</sup>, Ana Paula Ramos<sup>3</sup>, Maria L. Inácio<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>MED – Mediterranean Institute for Agriculture, Environment and Development, CHANGE - Global Change & Sustainability Institute, Institute for Advanced Studies, Department of Biology, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7006-554 Évora, Portugal; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV, I.P.), Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal; <sup>3</sup>Laboratório de Patologia Vegetal “Veríssimo de Almeida” (LPVVA), Instituto Superior de Agronomia (ISA), University of Lisbon, 1349-017 Lisboa, Portugal; cvicente@uevora.pt

The pinewood nematode (PWN) *Bursaphelenchus xylophilus* is the causal agent of the Pine Wilt Disease that affects the Eurasian coniferous forests. This plant-parasitic nematode is carried by an insect-vector (*Monochamus* spp.) into the host tree (*Pinus* species), where it can feed on parenchymal cells and reproduce massively, resulting in the tree wilting and dying. In declining trees, the PWN is strongly dependent on the fungal communities colonizing the host pine (predominantly the blue-stain fungi) which not only influence their development and life cycle but also the number of individuals carried by the insect-vector into a new host. In this work, we have characterized the fungal communities of *Pinus pinaster* trees infected and non-infected with PWN in three collection sites in Continental Portugal. Our results showed that the presence of the PWN completely altered the pine mycoflora in the most recent PWD foci, as opposed to the fungal communities of long-term PWD history sites. Then, due to their ecological importance for PWN survival, representatives of the main ophiostomatoid fungi isolated (*Ophiostoma*, *Leptographium*, and *Graphilbum* sp.) were characterized for their adaptive response to temperature, fungus-fungus competition, and in PWN growth. Under the conditions studied, *Leptographium* isolates showed promising results for PWN control, outcompeting with the other species, and significantly reducing the growth and development of PWN suggesting thus to be a natural antagonist not only for the other blue-stain species but also for the PWN. This work offers new insights into the diversity and structure of mycobiota in the Pine Wilt Disease complex, and possibly novel biocontrol agents of the PWN.

This work was supported by project PineEnemy: Exploring the Nematode-Mycobiota interactions in Pine Wilt Disease (LISBOA-01-0145-FEDER-028724).

**ID: 328**

### **Viveiro Florestal do Parque Ecológico do Funchal, uma infraestrutura vital para a conservação**

**Mafalda Marques, Susana Barbosa, Eduardo Nóbrega, João Nunes**

Município do Funchal- Parque Ecológico do Funchal, Portugal; carlos.nobrega@funchal.pt

O Viveiro Florestal de Plantas Indígenas, criado em 1998 pelo Município do Funchal, surgiu com a necessidade de estabelecer um viveiro permanente para apoio à conservação e recuperação do coberto vegetal nativo do Parque Ecológico do Funchal. Em 2010 e 2016, dois incêndios florestais de grandes dimensões destruíram importantes núcleos de vegetação indígena e endêmica, de elevado interesse botânico e ecológico. Com o aumento das necessidades a nível da quantidade e biodiversidade, é indispensável a elaboração de protocolos de produção de espécies e definir estratégias para a propagação de espécies raras, para garantir a diversidade. Atualmente, a produção média anual é de 50.000 plantas, em que 85% são obtidas por propagação seminal e vegetativa e 15% por repicagem, sendo que, 10% das espécies são nativas, 63% são endêmicas da Ilha da Madeira e 27% são endemismos da Macaronésia. Por via seminal, destaca-se a produção anual de faia-das-ilhas, que corresponde a um mínimo de 25.000 plantas, o loureiro, numa só época resultou na obtenção de 16.200 espécimes, seguindo-se a figueira-do-inferno, com cerca de 5.000 exemplares e vinhático, com 3.500 indivíduos anuais. Para além destas, realizou-se sementeiras de leituga, piorno, sanguinho e urze-das-vassouras. As espécies autóctones que atualmente se encontram com estatuto de conservação crítico ou vulnerável segundo a IUCN, têm sido alvo de estudo ao nível da propagação por via seminal, destacando-se a sorveira, o cedro-da-madeira e o aderno. Com recurso à propagação vegetativa, realizou-se estacaria para as espécies de ameixeira-de-espinhos, roseira-brava, piorno, seixeiro e teixo. Apesar dos ensaios para as espécies raras e de difícil produção ainda estarem a decorrer, já foram obtidos resultados preliminares, constatando-se, no caso do aderno, a germinação de uma plântula (representando uma taxa germinativa de 2%). Os ensaios para a sorveira originaram 4 plântulas (correspondendo a uma taxa germinativa de 0,2%). Para as restantes espécies obteve-se taxas germinativas superiores a 50% com exceção do Piorno (6%) e Urze (inferior a 5%). Relativamente a estacaria, atingiu-se taxas de sucesso de 75%, no entanto, no caso do piorno a taxa foi inferior a 5%. A elaboração de protocolos é fundamental para a otimização dos trabalhos inerentes à produção de plantas, ao sucesso da taxa de germinação, crescimento da produção anual e o número de espécies produzidas com vista à recuperação do coberto vegetal nativo e aumento da biodiversidade neste espaço municipal.

**ID: 329**

## **Conservação do patagarro no Parque Ecológico do Funchal – Uma ave marinha na floresta nativa da Madeira**

**João Nunes<sup>1</sup>, Eduardo Nóbrega<sup>1</sup>, Elena Jimenez<sup>1</sup>, Eva Nóbrega<sup>1</sup>, Tiago Dias<sup>2</sup>, Cátia Gouveia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Município do Funchal - Parque Ecológico do Funchal, Portugal; <sup>2</sup>Sociedade Portuguesa Para o Estudo das Aves; carlos.nobrega@funchal.pt

O fura-bucho-do-atlântico, ou patagarro, *Puffinus puffinus*, é uma ave marinha nidificante no Atlântico Norte, maioritariamente no Reino Unido e na Irlanda. Na região biogeográfica da Macaronésia, a espécie está presente no arquipélago dos Açores (ilhas do Corvo e Flores), nas Canárias (ilhas de El Hierro, La Gomera, La Palma e Tenerife) e, no arquipélago da Madeira está restrita à ilha da Madeira. Na Macaronésia, a informação sobre esta espécie é escassa, no entanto, o Parque Ecológico do Funchal tem vindo a desenvolver, desde 1995, o "Projeto Puffinus", com o objetivo de aprofundar estudos sobre a biologia de reprodução e intervir na conservação desta ave marinha, que apresenta um estatuto de conservação vulnerável na Madeira. Em 2008, foi realizado um estudo de caracterização do habitat de nidificação na área do Parque Ecológico, com o objetivo de estabelecer uma associação entre os diferentes cobertos vegetais com a ocorrência de nidificação de *Puffinus puffinus*. Os resultados sugerem que a presença de vegetação indígena, como as urzes (*Erica arborea* e *Erica platicodon*), loureiros (*Laurus novocanariensis*) e tis (*Ocotea foetens*), poderá ser determinante para a nidificação da espécie. No entanto, em virtude de dois incêndios florestais de grande dimensão nos anos 2010 e 2016, as áreas com vegetação nativa, onde se conheciam dois ninhos ativos, foram extremamente afetadas. Em 2022, durante a época de reprodução, foi realizado o acompanhamento da atividade da espécie através da colocação de gravadores autónomos de som para estudar a atividade vocal da espécie. Os dados obtidos foram analisados através da contagem de vocalizações ao longo da época reprodutora e forneceram novas informações acerca da fenologia da espécie na região, como por exemplo descobrir que os Patagarros chegam às áreas de nidificação em meados de dezembro, mais cedo do que se esperava. Paralelamente, a caracterização do habitat foi atualizada, com base na metodologia prévia, e comparada com o pós-incêndios, denotou-se uma progressão das espécies vegetais invasoras, em detrimento da flora nativa. Com o objetivo de analisar os efeitos da alteração do habitat na espécie, foi analisada a correlação entre o número de vocalizações e a percentagem de cobertura com espécies nativas nos anos 2008 e 2022. As alterações do habitat, devido aos incêndios, diminuíram a área potencial de nidificação da espécie. Os resultados do estudo demonstram a importância da preservação e recuperação destes habitats autóctones para a conservação desta espécie pouco conhecida na Macaronésia.

**ID: 332**

## **Educação ambiental em espaço florestal**

**Afra Rocha, António Olival**

Município do Funchal - Parque Ecológico do Funchal, Portugal; afra.martins@funchal.pt

O Parque Ecológico do Funchal é uma área florestal, propriedade do município do Funchal, criado em 1994. Os 729 hectares da propriedade e a sua disposição geográfica exposta a sul, entre os 470 e os 1818 metros de altitude, entre vales profundos e alguns planaltos, cursos de água e falésias de difícil acesso, servem de reserva para uma significativa diversidade de espécies, destacando-se a flora com a presença de 214 espécies e subespécies de plantas vasculares. A Fauna é a típica da ilha da Madeira, onde as aves e borboletas diurnas são as mais visíveis, mas ocorrem espécies mais discretas como o morcego, a lagartixa e o patagarro. A diversidade geológica e biológica, algumas infraestruturas de acolhimento e a proximidade com a área urbana do Funchal, o maior centro populacional da ilha, tornam o Parque Ecológico do Funchal um espaço privilegiado e procurado pela comunidade educativa e pela população em geral, para vivenciar experiências e adquirir conhecimentos. O objetivo da partilha de conhecimento e ao mesmo tempo sentir a natureza visam promover o gosto e a valorização dos elementos do nosso ambiente comum, numa lógica de conhecer para cuidar. Ao longo do ano são dinamizadas diversas atividades que visam a descoberta dos ecossistemas, acompanham temáticas comemorativas, promovem práticas associadas a desafios de conservação atuais ou o simples usufruto do espaço florestal. As atividades são organizadas utilizando dinâmicas adequadas a cada faixa etária e dirigem-se à comunidade escolar e à população em geral. As temáticas abordadas no último ano foram a valorização de produtos florestais, o solo, o ecossistema florestal, as espécies endémicas, as plantas invasoras, a flora indígena da ilha da Madeira, os morcegos e o Patagarro, a água, os polinizadores, as alterações climáticas, a propagação de espécies e o planeta Terra. A tipologia das atividades é variada e privilegia os percursos pedestres como meio de contacto com o território mais propício ao desenvolvimento dos temas propostos. Outras atividades com o mesmo propósito diversificam e mobilizam os participantes, com destaque para as atividades lúdico-pedagógicas de interação com o meio florestal tais como jogos de equipa, desporto de aventura ou orientação com mapa ou pistas. Existem também atividades de participação ativa como a plantação, o controlo de espécies vegetais invasoras, oficinas de valorização de produtos florestais e projetos de monitorização de espécies. As condições meteorológicas adversas são um dos fatores limitativos das atividades, que nestes casos, são direcionadas para o Centro de Receção e Interpretação do Parque Ecológico do Funchal, que possui um auditório e um espaço de laboratório. A procura das atividades distribui-se ao longo do ano, no entanto, o mês de março é um dos mais significativos em número de participantes, que se mobilizam em torno da temática associada ao dia mundial da árvore e da floresta e da possibilidade de contribuir, em especial, com a plantação de árvores. A semana do ambiente, o final do ano letivo e as atividades de tempos livres são outros momentos de afluência ao Parque Ecológico do Funchal. Entre setembro de 2021 e junho de 2022, registaram-se 3330 participantes, entre os 3 e os 80 anos. Os vinte e oito anos de educação ambiental no Parque Ecológico do Funchal têm proporcionado experiências e ferramentas que se associam à evolução de uma consciência ambiental cada vez mais crítica e proactiva, associada às novas gerações.

**ID: 338**

## **Importância da Verificação da Pegada de Carbono em Eventos**

**Cláudia Rosas<sup>1</sup>, Pedro Fernandes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>APCER, Portugal; <sup>2</sup>APCER, Portugal; claudia.rosas@apcer.pt

Os gases de efeito estufa (GEE) gerados pelas atividades humanas têm um enorme impacto nas mudanças climáticas e influência direta no aquecimento global. Esta situação contribuiu para uma crescente preocupação e para a exigência de ações diretas e rápidas pelos governos e União Europeia. A UE estabeleceu o objetivo de ser climaticamente neutra até 2050, objetivo este que é um elemento central do Pacto Ecológico Europeu e está em consonância com o compromisso assumido pela UE no quadro do Acordo de Paris. De acordo com o Inventário Nacional de Emissões (NIR 2021), as emissões de GEE, não contabilizando as emissões de LULUCF (*land use, land use change and forestry*), foram cerca de: 63,6 Mt CO<sub>2</sub>e em 2019 - um aumento de 8,1% face a 1990 e uma diminuição de 5,4% face a 2018. Considerando o setor LULUCF, o total de emissões em 2019 foi de 55,8Mt CO<sub>2</sub>e - uma diminuição de 7,2% em relação a 1990 e uma diminuição de 7,9% em relação a 2018. A pegada de carbono inclui as emissões de CO<sub>2</sub> e de outros GEE, como o metano, óxido nitroso ou clorofluorcarbonos (CFCs), que são convertidos em carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e). Apesar do CO<sub>2</sub> ser um elemento essencial para a vida na Terra, a sua presença e de outros GEE em excesso cria uma barreira na atmosfera provocando o aumento da temperatura, colocando em risco o futuro da humanidade. O Cálculo da Pegada de Carbono de uma organização, projeto ou produto, utiliza as metodologias Greenhouse Gas Protocol e as normas ISO (ISO 14064-1, ISO 14064-2 e ISO 14067) que tratam especificamente das emissões de GEE. A preocupação com a emissão de GEE e os seus impactos na mudança climática fez surgir o mercado de créditos de carbono. Com o protocolo de Kioto e a regulamentação CELE, a redução das emissões GEE passaram a ter valor económico. A diminuição da emissão destes gases é convertida em créditos que podem ser negociados por indústrias e países. O tema tornou-se tão relevante que as regras deste mercado foram o foco do debate da Conferência Global do Clima, a COP 26, realizada em Glasgow, na Escócia (entre os dias 31 de outubro e 12 de novembro de 2021). Entretanto, a Assembleia da República aprovou a Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro - Lei de Bases do Clima. O cálculo da Pegada de Carbono permite às Organizações determinarem a quantidade de GEE gerados nas suas atividades diárias, em projetos, produtos e na realização de eventos, para definirem medidas de compensação, controlo, redução e mitigação para os mesmos. Ainda que limitados geograficamente e no tempo, os eventos podem ter um impacto significativo, considerando os recursos utilizados e os meios de deslocação para o evento. É indispensável conhecer as emissões de GEE para atuar na sua redução, desacelerando o aquecimento global e melhorando a vida no planeta, implementando ações e promovendo a mudança para reverter o agravar deste contexto. No entanto, é importante garantir a adequação da metodologia aplicada e a fiabilidade dos dados de todo o processo. Neste processo todas as alegações, informações e declarações resultantes do cálculo são validadas e verificadas de modo a garantir que toda a informação emitida será verdadeira e baseada em pressupostos com alto grau de confiança. Neste trabalho será apresentada uma metodologia a utilizar na validação e verificação da Pegada de Carbono em eventos, de acordo com ISO 14064-2 e GHG Protocol, considerando os fatores de emissão atribuíveis a cada participante e interveniente no evento e a metodologia de cálculo aplicada.

**ID: 331**

### **Otimização da extração de DNA em material vegetal para avaliação da biodiversidade da espécie *Arbutus unedo* e da persistência de micorrizas em plantas no campo**

**Diogo Reis<sup>1</sup>, Joaquim Pinto<sup>1</sup>, Márcia Silva<sup>2</sup>, Eugénia Andrade<sup>2</sup>, Helena Machado<sup>2</sup>, Maria Vidal<sup>1</sup>, Filomena Gomes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, CERNAS, Bencanta, Apartado 7036, 3045-601 Coimbra; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras. PORTUGAL; balseiro@esac.pt

O IPC / ESAC tem promovido nos últimos anos vários projetos associados à investigação da cultura do medronho com recurso a plantas melhoradas e mais recentemente inoculadas com fungos micorrízicos produtores de trufas comestíveis de valor acrescentado. No processo de melhoramento da espécie *A. unedo* tem se procurado selecionar indivíduos mais produtivos em quantidade e qualidade do fruto cujo consumo em fresco tem registado uma procura crescente. Para além dos tradicionais produtos como aguardente, destaca-se também o aparecimento de produtos alimentares inovadores que contribuem para o aumento da riqueza nutricional de farinhas, biscoitos e snacks alternativos. O desenvolvimento de protocolos de extração de DNA é um objetivo que foi alcançado no âmbito destes projetos tendo em conta a necessidade da avaliação quer da biodiversidade de Medronheiros em Portugal, quer na identificação da presença de fungos micorrízicos como o *T. borchii* ao final de 1 ano em indivíduos em condições de viveiro para transplante e ao fim de alguns anos em indivíduos adultos em ensaios de campo. Nesta apresentação, é dada ênfase à estratégia utilizada para remoção dos metabolitos secundários como polifenóis, polissacarídeos e proteínas acumulados pela espécie *A. unedo* quer nas folhas, quando colhidas no outono (em simultâneo com o fruto), quer nas raízes micorrizadas. A estratégia consiste na remoção dos compostos interferentes durante o passo da maceração do material vegetal prévia à lise celular pelo surfactante catiónico CTAB. A extração de DNA de material vegetal colhido em 205 acessos de plantas no campo, distribuídas desde Fisgas de Ermelo ao Barlavento / Sotavento Algarvio, permitiu fazer a caracterização inequívoca do germoplasma, com recurso a nove marcadores moleculares microssatélites. No caso particular, da extração do DNA a partir das raízes micorrizadas são apresentados ainda resultados que comprovam a eficiente remoção dos ácidos húmicos tipicamente presentes em amostras em contacto com o solo, pela adição, no tampão CTAB de lise celular, do agente floculante cloreto de cálcio. A extração de DNA de fungos micorrízicos de raízes de plantas instaladas no campo e com Pósterior recurso a microssatélites específicos permitiu confirmar a persistência de fungos micorrízicos no campo dois anos após a instalação.

F4F – FOREST for FUTURE, CENTRO-08-5864-FSE-000031, RG-PCMG-Medronheiro - PDR2020-784-042742

**ID: 335**

## **Fuel load and fuel moisture characterization using remote sensing data over Portugal**

**Filippe Santos<sup>1,2,3</sup>, Flavio Couto<sup>1,2,3</sup>, Susana Saraiva Dias<sup>4</sup>, Nuno Almeida Ribeiro<sup>2,3</sup>, Rui Salgado<sup>1,2,3</sup>**

<sup>1</sup>Earth Remote Sensing Laboratory (EaRSLab), Universidade de Évora; <sup>2</sup>Instituto de Ciências da Terra – ICT (Pólo de Évora), Évora, Portugal; <sup>3</sup>Instituto de Investigação e Formação Avançada (IIFA), Universidade de Évora; <sup>4</sup>VALORIZA, Research Centre for Endogenous Resource Valorization, Instituto Politécnico de Portalegre; sdias@ippportalegre.pt

Fire is a worldwide and complex phenomenon with a critical role in water and carbon cycles. Furthermore, Portugal will be warmer and drier than nowadays under future scenario projections linked to climate changes. In such a context, to cover large areas with temporal regularity, remote sensing can be helpful for a better understanding of surface vegetation representation. Therefore, it is essential to understand the vegetation dynamics and fire susceptibility. In the PyroC.pt project, one goal is to improve the fuel load and moisture content representation through satellite data. For this work, we used two above-ground biomass (AGB) datasets: first, samples collected by "Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas" (ICNF) in 2015 for the Portuguese National Forest Inventory; and second, AGB derived from ~3.000 trees in-situ dendrometric variables measurements (total height, tree diameter at 1.30m above the ground) on site in the Herdade da Mitra at the University of Evora in 2020 and 2021. Otherwise, we are collecting biweekly sample data over two field sites (Herdade da Mitra and Serra de Ossa) to evaluate fuel moisture time series and compare them with remote sensing data from satellites such as Sentinel-2 and Landsat-8. In addition, we used drone imagery from DJI Phantom 4 Multispectral, which has six spectral bands, including an infrared channel.

This research was funded by the European Union through the European Regional Development Fund in the framework of the Interreg V A Spain - Portugal program (POCTEP) through the CILIFO project (Ref.: 0753-CILIFO-5-E), FIREPOCTEP project (0756-FIREPOCTEP-6-E), RH.VITA project (ALT20-05-3559-FSE-000074) and also by national funds through FCT - Foundation for Science and Technology, I.P. under the PyroC.pt project (Refs. PCIF/MPG/0175/2019), ICT project (Refs. UIDB/04683/2020 and UIDP/04683/2020).



**ID: 237**

## **Analysing the use of NEXTLAND forest services for monitoring and managing the Madeira Laurissilva forest**

**Gonçalo Mendes<sup>1</sup>, Sara Freitas<sup>2</sup>, Helena Los<sup>1</sup>, David Cordeiro<sup>1</sup>, Nuno Grosso<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Deimos Engenharia, S.A.; <sup>2</sup>Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM; sara.freitas@madeira.gov.pt

NextLand is an alliance of Earth Observation (EO) stakeholders, which collaborate to offer the cutting-edge of EO technology by co-designing 15 agriculture and forestry commercial services. In NextLand an attempt has been made to develop a wide set of operational midstream agriculture and forestry EO based services under a common service delivery platform, leveraging on GEOSS and Copernicus data and products, which can be complemented by the assimilation of other very high resolution EO products and in situ data streams. This platform (services4eo) allows scaling the availability of services in less time and personalizing them, achieving better performance and results. The focus of this presentation is on forestry products in NextLand project that include "forest classification" and "forest change detection". "Forest Classification" product provides information about location of selected tree species. It is used in forest management to estimate growth and to monitor forest health. "Forest Change Detection" product serves to calculate the area of forest loss that is very useful for managing better decision making. All the products described above are generated based on the Sentinel-2 data, the use of data provided free of charge reduces the overall cost of the service. At the same time, reliance on data from the satellites of the European Copernicus programme ensures continuity and regularity in the provision of source data. Various methods of satellite data processing are used in the development of products, from a simple calculation of indicators to advanced machine learning models in the case of the "Forest Classification". Was developed a specific model adapted to the Laurissilva Forest. The indigenous forest of Madeira Island, the Laurissilva Forest, represents the largest and best-preserved area of this type of ecosystem in the world and is currently inscribed on the UNESCO World Heritage List. It is a Biogenetic Reserve of the Council of Europe and a priority habitat, designated *Macaronesia Laurels Forest*, under the Habitats Directive of the European Union, integrating the Natura 2000 Network under the name of "Laurissilva da Madeira". This forest occupies 15367 ha (20,7%) of Madeira Island, 69% (10633 ha) of which is under public management. According to the latest data, 39% of this forest is found in community land under partial forestry regime; 31% belongs to the Autonomous Region, to the Portuguese State or are under protocol, as total forestry regime; and 30% in private areas. The management of this habitat is crucial, not only for the natural and endemic biodiversity it sustains, but also for the ecological services provided, essential for the quality of life of residents and visitors to the island of Madeira. In view of the climate change that the planet is facing and the increase in human pressure that is felt on the archipelago, it is extremely important to maintain a tight surveillance system on the evolution of this ecosystem and its adaptation to the pressures it faces. The opportunity to partner with the NEXTLAND project made it possible to consider the use of satellite data to help monitor and manage this forest, namely regarding monitoring the evolution of its area of occupation as well as detecting changes that could jeopardize its conservation state. This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 776280.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 776280.

**ID: 342**

## **A floresta no mercado de carbono - Princípios e requisitos para projetos florestais que visam demonstrar o contributo para a neutralização carbónica e sua validação**

**Joana dos Guimarães Sá<sup>1</sup>, César Gonçalves<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>APCER, Portugal; <sup>2</sup>APCER, Portugal; rita.sousa@apcer.pt

As alterações climáticas induzidas pela atividade antropogénica são um desafio global crítico, por causarem impactos significativos nos recursos naturais, na economia e na qualidade de vida. Têm vindo a ser desenvolvidas e implementadas diversas iniciativas a nível internacional, regional, nacional ou local, privadas ou públicas, para mitigar a concentração de gases de efeito e estufa (GEE) na atmosfera, e facilitar a adaptação às alterações climáticas, como, por exemplo, os mecanismos de desenvolvimento limpo das Nações Unidas (CDM), mercados de carbono, etc. Estas iniciativas necessitam de se basear no melhor conhecimento científico disponível. As florestas desempenham um papel fundamental pela sua capacidade de armazenar carbono e de atuar como sumidouro: ocupam cerca de 30% da base terrestre da Terra e contêm 77% de todo o carbono acima do solo (IPCC, 2000; Houghton, 2007 citado em Merger & Seebauer, 2014). A plantação de árvores e outras atividades de gestão como a proteção de áreas, tratamentos silvícolas ou a gestão de incêndios, podem resultar em sequestro de carbono, enquanto a desflorestação, extração de madeira, incêndios e outros distúrbios naturais ou induzidos pelo homem resultam em emissões de carbono. O carbono é armazenado fora da floresta nos produtos de madeira. A produção e uso de recursos não renováveis requer mais energia e consequentemente gera mais emissões de GEE. Assim, as emissões totais podem ser reduzidas pela substituição destes materiais por madeira, desde que assegurada a sustentabilidade da gestão florestal. Neste contexto, os projetos florestais são iniciativas relevantes na mitigação das alterações climáticas e os mercados de carbono constituem-se como uma oportunidade de financiar e valorizar a sua boa gestão. Para poderem ser reconhecidos neste mercado, devem obedecer a determinados princípios e cumprir um conjunto de requisitos que permitam, através de um processo de validação, obter uma confiança razoável do cumprimento dos objetivos que visam alcançar. A ISO - Organização Internacional de Normalização, produz documentos que apoiam a transformação do conhecimento científico em ferramentas de aplicação prática. A família de normas 14060, tem como finalidade "clarificar e tornar consistentes as metodologias para a quantificação, monitorização, reporte, validação ou verificação de emissões ou remoções de gases de efeito de estufa para suportar o desenvolvimento sustentável através de uma economia baixa em carbono (...)". O objetivo deste trabalho é apresentar os princípios e requisitos definidos na ISO 14064-2 "Greenhouse gases —Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements", que estabelece, a nível global, o enquadramento e a base para a validação de projetos e posterior verificação da sua implementação e resultados. Apresentam-se as linhas de orientação para o planeamento de um projeto, identificação e seleção das fontes de emissão, de redução e de armazenamento relevantes para o projeto, o cenário de referência para cálculo da adicionalidade, monitorização, quantificação, documentação e reporte do desempenho do projeto e a gestão da qualidade dos dados. Apresenta, de modo sintético, o processo de validação por terceira parte independente.

**ID: 344**

### **Acreditar ou certificar, uma decisão que se quer sistémica**

**Miguel Serrão<sup>1</sup>, Cláudia Viliotis<sup>2</sup>, Joao Gama Amaral<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Bosque do Conhecimento, Lda; <sup>2</sup>Sempervirens, Lda; <sup>3</sup>Bosque Proj Eng Unip, Lda; gamaamaral@bosque.pt

Assegurar a credibilidade dos bens transacionáveis para obter o reconhecimento do mercado é um dos desafios que o produtor tem que considerar, para potenciar a apetência do consumidor e o valor do bem.

Esta questão assume uma maior relevância quanto se trata de bens imateriais ou cuja expressão física não é visualizável, quer na sua materialidade, quer no prazo de concretização. As funções imateriais da floresta são indispensáveis à sociedade e na generalidade à sobrevivência da vida, tal como a conhecemos. No entanto, a remuneração destas funções tarda em ser uma realidade vertida na formação do rendimento do seu produtor, seja ele produtor florestal ou simples proprietário de um ecossistema florestal. Apelidados atualmente de serviços do ecossistema (SE), estas funções imateriais consubstanciam-se, mas não se extinguem na proteção do solo, regulação hidrológica, sequestro de carbono, preservação da biodiversidade e recreio e lazer. Estando a valorização de qualquer bem diretamente relacionada com a sua quantificação: objetiva e fisicamente mensurável; ou subjetiva e suportada por critérios de classificação valorativa, resulta que apesar da generalidade dos SE poderem ser fisicamente quantificáveis, a necessária alocação de recursos e mesmo a escassez do conhecimento da verdadeira relevância da totalidade dos elementos em jogo, limita em muito a valoração efetiva de grande parte dos mesmos SE. O sequestro de carbono é, assim, o SE que melhor posicionado se encontra para ser objeto de valoração e tal como reconhecido desde os anos 90 do século passado, utilizado na perspetiva de mitigação do impacto da atividade humana. É um serviço cuja valoração se revela mais facilitada que para a generalidade dos demais SE, pois depende da acumulação de carbono em elementos para os quais se encontram desenvolvidos há muito métodos de inventário. Apesar das limitações impostas pela regulamentação do mercado oficial de carbono, o mercado voluntário de sequestro de carbono tem vindo a ser uma realidade crescente, quer por necessidades de posicionamento estratégico das empresas, quer por ser um ativo ambiental em crescente valorização. Todavia, o risco de degradação deste mercado voluntário é elevado. Por um lado, é essencial assegurar uma gestão responsável da floresta que permita manter as suas diversas funções e promover adequadamente o ativo carbono. Por outro lado, a credibilidade da quantificação do ativo tem que ser garantida, com base em métodos reproduzíveis e pressupostos fundamentados técnica e cientificamente. Torna-se deste modo fundamental garantir a integridade, credibilidade e transparência do SE que é colocado no mercado. Se a implementação de uma gestão responsável permite assegurar a integridade do serviço e a aplicação de métodos reproduzíveis e pressupostos fundamentados técnica e cientificamente, a credibilidade da quantificação do carbono, a certificação da gestão florestal pode desempenhar um papel crucial, permitindo a integração destes elementos e dotando o processo de uma avaliação independente, efetuada por uma entidade terceira, que verifica o serviço e valida o ativo, garantindo a necessária transparência. A certificação florestal vai induzir no processo a profissionalização da gestão, como suporte estratégico do recurso às melhores técnicas de engenharia florestal, a confirmação da implementação de uma política de desenvolvimento florestal sustentável e a veracidade dos cálculos obtidos para valoração do ativo carbono.

**ID: 345**

## **A Engenharia Florestal a recuperar o futuro de Portugal**

**Joao Gama Amaral, Margarida Tomé, Nuno Almeida Ribeiro, Miguel Serrão, António Gravato, Silvino Faria de Sousa**

Ordem dos Engenheiros; gamaamaral@bosque.pt

O resultado de dois anos de pandemia que sucederam a uma profunda crise económica, cujos efeitos ainda se faziam sentir, em particular nos segmentos mais débeis dos setores produtivos da sociedade, agravado por um contexto de marcadas alterações climáticas, levaram a União Europeia e os Estados Membros a reconhecer a necessidade de tomar medidas profundas e extraordinárias, que se pretendem estruturantes da recuperação de uma economia melhor adaptada, mais resiliente e com capacidade de enfrentar o futuro com vigor e vitalidade. Para esta recuperação um esforço conjugado de todos os agentes e parceiros é determinante para o sucesso da hercúlea tarefa que se avizinha. Em Portugal e em particular no setor florestal, os desafios são inúmeros, imbricados em matérias multidisciplinares e enraizados em domínios de complexa resolução. É neste enquadramento e na consciência plena da importância que a engenharia tem para a recuperação da economia nacional, que em muito necessita da estruturação estratégica dos setores produtivos e em particular do setor primário, que o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Florestal da Ordem dos Engenheiros (CNCEF\_OE), lançou aquilo que acredita ser a abordagem mais adequada ao desígnio de resgatar o futuro da floresta portuguesa. A estratégia de atuação tem por base os desafios que se perfilam ao exercício da Engenharia em geral, e da Engenharia Florestal em particular, impondo restituir às atividades desenvolvidas a importância e dignidade de que se revestem. Ao nível da sociedade em geral, atuar para recuperar a imagem do valor e importância que a floresta tem na mitigação das assimetrias regionais, ao criar valor acrescentado nacional, fixar populações e reduzir o risco de desertificação. Junto dos centros de poder, reconquistar o lugar que a Engenharia Florestal tem por direito próprio, recuperando a responsabilidade e o prestígio que as obras do passado sempre lhe conferiram, dando continuidade ao processo de defesa e promoção dos atos de Engenharia Florestal e assumindo a importância de hierarquizar as diferentes competências dos mesmos, defendendo-o a todos os níveis. Ao nível da Autoridade Florestal Nacional, reencontrar um parceiro para a promoção e desenvolvimento do setor florestal, assumindo a necessidade de implementação de uma dinâmica acrescida que pugne pela valorização da floresta, através de uma maior produção e implementação de preceitos técnicos e divulgação de informação, indispensáveis aos atuais desafios da nossa sociedade. No seio da Ordem dos Engenheiros, aprofundar as interfaces com as diferentes especialidades que se entrecruzam no espaço do ordenamento e gestão territorial, assim como cativar os novos colegas e todos aqueles que se encontram afastados e, não menos relevante, promover espaços de intercâmbio com colegas nacionais e estrangeiros. Assente nestes vetores de atuação, conta o Conselho Nacional do Colégio de Engenharia Florestal fazer a diferença e contribuir decisivamente para a valorização da floresta nacional e, conseqüentemente, para a profissão de Engenheiro Florestal, (re)construindo a recuperação da Economia de Portugal.

## Índice de autore(a)s

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Abreu, Ana Sofia Silva Andrade	Sessão de Pósteres 1	272
Abreu, Maria Manuela	Sessão de Pósteres 1	225
Abreu, Roberto Egídio Marques	Sessão de Pósteres 1	278
Abreu, Vasco	Sessão Temática 2.3	337
Acácio, Vanda	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5 Simpósio 7	192, 225, 227, 241
Aceves Martínez, Pedro José	Sessão de Pósteres 2	296
Adão, Bernardino	Simpósio 5	245
Afonso, Sandra	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	300, 301
Afonso, Teresa	Simpósio 8	232
Águas, Ana	Sessão Temática 2.3	288
Aires, Nélia	Sessão de Pósteres 2	224
Alas Gutiérrez, Norma	Sessão Temática 1.3	126
Albano, Pedro	Sessão de Pósteres 2	167
Alberdi, Iciar	Sessão Temática 1.3	126
Alegria, Cristina	Sessão Temática 2.5	164, 178
Aleix-Amurrio, Rebeca	Sessão de Pósteres 2	192
Alencastro, Giovanni	Simpósio 2	267
Almeida, Alice Maria	Sessão Temática 2.5	178, 164
Almeida, Auro	Sessão de Pósteres 2	141
Almeida, David	Sessão de Pósteres 1	220
Almeida, Ricardo	Simpósio 6	186
Almeida, Sofia	Sessão de Pósteres 2	134
Almeida Ribeiro, Nuno	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.5 Sessão Temática 4.2	104, 105, 175, 335, 345
Almeida Vaz, Margarida	Sessão Temática 2.5	175
Almeirda, Miguel	Sessão Temática 2.2	112
Álvarez-Álvarez, Pedro	Sessão Temática 1.3	126
Álvarez-González, Juan Gabriel	Sessão Temática 1.3	126
Alves, Ana	Sessão Temática 4.2	223
Alves, Daniela	Sessão Temática 2.5	330
Alves, Paulo	Sessão Temática 1.1	324
Alves, Rosário	Sessão de Pósteres 1	213
Amaral, Maria Rosário	Sessão de Pósteres 2	169
Amaral, Ruben	Simpósio 2	267
Amaral, Ruben Sousa	Simpósio 2	267
Anastácio, Dina	Sessão Temática 1.3	163
Andrade, Eugénia	Sessão de Pósteres 2	331
Andrade, Rubina	Sessão Temática 1.1	133
Andrade, Tiago	Sessão de Pósteres 1	198
Angelino, José	Sessão Temática 4.2	223
António, Correia	Simpósio 6	186

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Antunes, Alda	Sessão de Pósteres 2	146, 169
Antunes, António A.	Simpósio 5	245
Antunes, Jorge Pinto	Sessão Plenária 3	349
Arán, Diego	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 225, 227
Araújo, Solange	Sessão Temática 4.1 Sessão Temática 4.2	106, 135
Araujo, Susana	Sessão de Pósteres 1	187
Arsénio, Pedro	Simpósio 4	179
Aubard, Valentine	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.2	194, 313
Avelino Fernandes, Ana Rita	Sessão de Pósteres 2	137
Azevedo, João C.	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.4 Simpósio 5	243, 244, 245, 253
Azinheira, Filipa	Sessão de Pósteres 1	204
Baeta, Olga	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	131, 133, 182
Bairos, Célia	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 1.1	182, 131, 133
Bairos, Célia	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1	195, 196, 198, 199
Ballaj, Abdellah	Sessão de Pósteres 2	282
Baptista, Paula	Sessão Temática 2.1	277
Baranda, José	Sessão Temática 2.2	112
Barata, Ana Maria	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Barata, José	Sessão Temática 2.2	109
Barbosa, João Nuno	Sessão Temática 2.1	127
Barbosa, José Manuel	Sessão de Pósteres 1	263
Barbosa, Susana	Sessão de Pósteres 2	328
Barracha, Inês	Sessão de Pósteres 1	204
Barracosa, Paulo	Sessão de Pósteres 1	116
Barreiro, Susana	Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 2.3 Simpósio 6	126, 186, 221
Barreto, Duarte	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	131, 133, 182
Bastos, Cristina	Sessão de Pósteres 2	248
Bastos, Marta	Sessão de Pósteres 2	275
Batista Coelho, Marta	Simpósio 6	186
Bea, Asier	Simpósio 2	294
Bellahirech, Amani	Sessão de Pósteres 1	325
Benabderrahim, Mohamed Ali	Sessão de Pósteres 1	270
Benhalima, Yacine	Sessão de Pósteres 2 Sessão de Pósteres 1	192, 225
Besson, Cathy	Sessão Temática 2.3	221

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Bonifácio, Luis	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.4	160, 204, 213, 323, 325
Borges, Carlos	Sessão de Pósteres 1	235
Borges, José	Sessão Temática 2.2 Simpósio 5	250, 311
Borges da Silva, Elsa	Sessão de Pósteres 2	205
Borrvalho, Nuno	Sessão Temática 2.1	142
Botequim, Brigitte	Sessão Temática 3.1 Simpósio 5	261, 311
Bragança, Helena	Sessão Temática 2.1	127
Branco, Manuela	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.3 Simpósio 8	213, 221, 279
Brás, Isabel	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.2	112, 226
Bravo, Felipe	Sessão Temática 2.3	308
Bravo-Oviedo, Andrés	Sessão Temática 1.3	126
Bregieiro, Paula	Sessão Temática 2.1	127
Brígido, Susana	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 3.1	273, 275
Brilhante, Miguel	Simpósio 3	293
Briote, Telma	Sessão Temática 2.4	160
Bugalho, Miguel Nuno	Sessão Temática 2.3 Sessão Temática 2.5	315, 290
Cabanas, António	Sessão de Pósteres 2	248
Cabecinha, Edna	Sessão de Pósteres 2	129
Cabo, Paula	Sessão Temática 3.1	298
Cabral, David	Sessão de Pósteres 1	265
Cabral, Gabriela	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 3.1	273, 274, 274, 275
Cabral, João Alexandre	Sessão Temática 2.4	320
Cabral, Margarida	Sessão de Pósteres 2	257
Caetano, Mário	Sessão Temática 1.3	120
Caetano, Vasco	Sessão de Pósteres 2	217
Calado, Nuno	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 1	220, 258, 269
Caldeira, Maria da Conceição	Sessão Temática 2.5 Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.3	290, 313, 315, 337
Calouro, Fátima	Sessão Temática 2.3	221
Calvo Simón, Javier	Sessão de Pósteres 2	296
Camacho, Olga	Simpósio 3	280
Cameron, Robert	Sessão Temática 1.3	336
Camilo-Alves, Constança	Sessão Temática 2.5 Sessão Temática 4.2	104, 105, 175
Campagnolo, Manuel L.	Sessão Temática 1.2 Sessão Temática 2.3	159, 172
Campelo, Filipe	Sessão de Pósteres 2	246
Campos, Patrícia	Sessão de Pósteres 2	137
Campos Rosado, Raquel	Sessão de Pósteres 2	190, 193

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Canadas, Maria João	Simpósio 6	143
Capelo, Jorge	Sessão Temática 1.1 Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 2.3	195, 221, 324
Carbó, Ester	Sessão de Pósteres 2	192
Cardoso, Maria Manuel	Sessão de Pósteres 1	173
Cardoso, Pedro	Sessão Temática 1.3	336
Cardoso, Teresa	Sessão de Pósteres 1	254
Caria, Manuel	Sessão de Pósteres 2	217
Carneiro, Cássia	Sessão Temática 4.2	106
Carneiro, Susana	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.5 Sessão Temática 4.1	127, 189, 230, 334
Carrasquinho, Isabel	Sessão de Pósteres 1	220
Carreira, Emanuel	Sessão de Pósteres 2	202
Carvalho, Ana	Sessão de Pósteres 1	264
Carvalho, Ana	Sessão de Pósteres 2	246
Carvalho, Armando	Simpósio 7	316, 319
Carvalho, Diana	Sessão Temática 2.1	127
Carvalho, Diego	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	209, 212, 222
Carvalho, José Luis	Simpósio 1 Simpósio 6	124, 231, 258, 326
Carvalho, Josefa	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 2	162, 163
Carvalho, Luisa	Sessão Temática 2.3	315
Carvalho, Sónia Pontes	Sessão de Pósteres 1	272, 278
Casau, Fernando	Sessão Temática 3.1	333
Castro, Adriano	Simpósio 2	267
Castro, Gabriela G.	Simpósio 5	245
Castro, Joana	Sessão de Pósteres 1	270
Castro, João Paulo	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 4.2	238, 251
Castro, José	Sessão Temática 4.2 Sessão de Pósteres 2	238, 251
Castro, Marina	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 4.2	238, 251
Castro, Sílvia	Sessão de Pósteres 1	198
Castro Rego, Francisco	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Plenária 1 Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.3 Simpósio 3 Simpósio 5 Simpósio 7	109, 120, 125, 126, 192, 217, 225, 227, 241, 256, 288, 293, 346
Catarino, Sílvia	Sessão Temática 2.2	194
Catorze, Carolina	Simpósio 1	326
Catry, Inês	Sessão Temática 2.5	290
Cavaleiro, Paulo	Sessão Temática 3.1	333



Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Cerasoli, Sofia	Sessão Temática 2.3	337
Cerveira, Adelaide	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	214, 257, 264
Chaves, M. Manuela	Sessão Temática 2.4	218
Chemetova, Catarina	Sessão de Pósteres 1	166
Choupina, Altino	Sessão de Pósteres 2	300
Coelho, André	Simpósio 1	303, 304
Coelho, Palos	Sessão de Pósteres 2	248
Coelho, Valentim	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	306, 310, 312
Colaço, Conceição	Sessão Temática 2.2 Simpósio 7	109, 241
Concepcion Cuevas, Elena	Sessão Temática 1.3	126
Coomes, David	Sessão de Pósteres 1	313
Cordeiro, David	Sessão de Pósteres 2	237
Cordeiro, Nuno	Simpósio 2	267
Correia, Alexandra	Sessão Temática 2.3 Sessão Temática 2.4	218, 221
Cortez, José Paulo	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 3.1	266, 291, 305, 298
Cortiçada, Ana	Sessão de Pósteres 2	217
Corticeiro, Sofia	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.4	158, 181, 183, 197
Costa, Carina	Sessão de Pósteres 2	217
Costa, Daniela	Sessão de Pósteres 1	226
Costa, Daniela	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	201, 268, 270, 277
Costa, Inês	Simpósio 4	208
Costa, Miguel	Simpósio 3	249
Costa, Paulo	Simpósio 7	289
Costa, Renato	Sessão de Pósteres 2	153
Costa, Ricardo	Sessão de Pósteres 1	166
Costa, Ricardo A.	Sessão de Pósteres 2	200
Costa e Silva, Filipe	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.3 Sessão Temática 2.4	218, 220, 221
Coutinho, Ana	Sessão de Pósteres 1	263
Couto, Flavio	Sessão de Pósteres 2	335
Cruz, Leonor	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Cruz, Patrícia	Sessão de Pósteres 2	192
Cruz, Telmo	Sessão de Pósteres 2	201
Cunha, Ana Raquel	Simpósio 3	293
Cunha, Jorge	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 3.1 Simpósio 1	220, 242, 250, 261, 303, 307
Cupertino, Arthur	Sessão de Pósteres 2	217
Dalakouras, Athanasios	Sessão de Pósteres 2	268

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
David, Teresa S.	Sessão Temática 2.3 Sessão Temática 2.4	221, 218
de Castro, Vinicius	Sessão Temática 4.2	106
de Faria, Adriana Cristina	Sessão de Pósteres 1	291
Diamantino, Tatiana	Sessão Temática 1.1	110
Diamantino, Teresa C.	Sessão Temática 4.1	135
Dias, Carla	Sessão de Pósteres 1	136
Dias, Cremildo	Sessão de Pósteres 1	265, 266
Dias, José Bernardino	Sessão de Pósteres 2	248
Dias, Luís	Sessão de Pósteres 1	291
Dias, Luis	Simpósio 5	245
Dias, Madalena	Sessão de Pósteres 2	217
Dias, Susana	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	217, 256, 293
Dias, Tiago	Sessão de Pósteres 2	329
Domingues, Sofia	Sessão de Pósteres 1	150, 263
dos Guimarães Sá, Joana	Sessão de Pósteres 2	342
Duarte, Alcina	Sessão de Pósteres 2	146
Duarte, Inês	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 227
Duarte, Inês	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 3	225, 293
Duarte, Lídia	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Enes, Teresa	Simpósio 2	294
Ervedeiro, João	Simpósio 6	143
Espada, Margarida	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	321, 323
Espírito-Santo, Dalila	Sessão Temática 1.1	324
Esteves, António	Sessão de Pósteres 1	222
Expósito, Oscar	Sessão Temática 3.1 Simpósio 7	289, 292
Fabres, Sérgio	Sessão Temática 1.2 Sessão Temática 2.4 Sessão Temática 4.2	140, 158, 207
Faixas, Sónia	Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 3.1	191, 211
Faria, Carla	Sessão Temática 2.3	337
Faria, Jorge M. S.	Sessão de Pósteres 2	314, 321
Faria de Sousa, Silvino	Sessão de Pósteres 2	345
Fernandes, Adelaide	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Fernandes, Camila	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Fernandes, Carlos	Simpósio 1	303
Fernandes, Célia	Sessão Temática 2.4 Sessão Temática 4.2	140, 158
Fernandes, Cláudia	Sessão Temática 2.1	127
Fernandes, Eduarda	Simpósio 6	281, 284
Fernandes, Francisco	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	131, 133, 182

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Fernandes, Jimmy	Sessão de Pósteres 1	116
Fernandes, Luis	Sessão Temática 2.1	127
Fernandes, Manuel Miranda	Simpósio 3	206
Fernandes, Paulo	Sessão Temática 3.1	261, 176
Fernandes, Paulo	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.2	214
Fernandes, Pedro	Sessão de Pósteres 2	338
Fernandez, Paulo	Sessão Temática 2.5	164, 178
Ferreira, Bruno	Sessão de Pósteres 2	217
Ferreira, Conceição	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 4.1	162, 163, 233
Ferreira, Cristina	Sessão Temática 4.1	135
Ferreira, Daniela	Sessão Temática 2.1 Simpósio 6	124, 142
Ferreira, Helena	Sessão de Pósteres 1	121
Ferreira, João	Sessão de Pósteres 2	217
Ferreira, Luis	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	148, 149, 167, 170, 174, 177, 190, 224, 236
Ferreira, Maria Teresa	Sessão de Pósteres 2	236
Ferreira, Pedro	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	268, 270
Ferreira, Sofia	Simpósio 2	255
Ferreira, Telma	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.4	150, 160, 248
Ferreira Amaro, Mariana	Sessão Temática 3.1 Simpósio 1	242, 298
Fidalgo, Fernanda	Sessão de Pósteres 2	201
Fidalgo Fonseca, Teresa	Simpósio 1	242
Figueiredo, Elisabete	Simpósio 6	281, 284
Figueiredo, Tomás	Sessão Temática 1.2	113, 327
Filipa, Rubina	Sessão de Pósteres 1	182
Filipe, Ana Filipa	Sessão de Pósteres 2	224
Filipe, Manuel António Marques Madama de Sousa	Simpósio 2	340
Firmino, Paulo N.	Sessão Temática 1.2 Sessão de Pósteres 1	118, 157, 159
Flores, Carla	Sessão de Pósteres 2	201
Foken, Thomas	Simpósio 5	130
Fonseca, André	Sessão de Pósteres 2	129
Fonseca, Carlos	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 3.1 Simpósio 1	181, 258, 261
Fonseca, Felícia	Sessão Temática 1.2	327, 113
Fonseca, Madalena	Sessão de Pósteres 1	225
Fonseca, Teresa de Jesus Fidalgo	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	153, 214, 257, 264, 269, 302
Fontes, Luis	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	141, 147, 148, 149, 151, 152, 155, 156, 167, 168, 187
Fontes, Margarida	Sessão Temática 2.1	323
Forte, Paulo	Simpósio 3	293

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Francisco, Ana Júlia	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	205, 339
Franco, Inês	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	168, 170
Freire, Vera	Sessão de Pósteres 2	217
Freitas, Helena	Simpósio 5	210
Freitas, Paulo Jorge	Sessão de Pósteres 1	272
Freitas, Sara	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	131, 133, 182, 237
Freitas, Teresa	Simpósio 8	184
Gago, João	Sessão de Pósteres 2	236
Gaião, Davide	Sessão de Pósteres 1	114, 115, 116
Gaião, Davide	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	217, 256, 293
Gama Amaral, Joao	Sessão de Pósteres 2	344, 345
Gama Amaral, João	Simpósio 3 Simpósio 4	208, 212
Garcia, Ana Paula	Simpósio 8	232
Garcia Pereira, Patricia	Sessão de Pósteres 1	177
García-Cervigón, Ana I.	Sessão de Pósteres 1	341
Garcia-Forner, Núria	Sessão de Pósteres 2	246
García-López, María A.	Sessão de Pósteres 1	341
Gaspar, João	Sessão Temática 4.2	140
Gaspar, João	Simpósio 1	258, 285
Gaspar, José	Sessão Temática 2.2	176
Gaspar, Maria João	Sessão de Pósteres 1	214, 220, 264
Gaspar, Maria João	Sessão de Pósteres 2	224
Gerber, Dionatan	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.4	243, 244
Gil, Jacinto	Simpósio 2	267
Gimeno-García, Eugenia	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 227
Godinho, Delfina	Sessão Temática 4.1	135
Godinho-Ferreira, Paulo	Sessão Temática 1.3	126
Góis, Célia	Sessão de Pósteres 2	137
Góis-Marques, Carlos A.	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1	195, 188
Gomes, Bárbara	Sessão Temática 3.1	333
Gomes, Catarina	Sessão de Pósteres 1	198
Gomes, Filomena	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 3.1	110, 331, 333
Gomes, Maria José	Sessão de Pósteres 2	137
Gomes, Martinho	Sessão de Pósteres 1	131
Gomes, Pedro	Simpósio 7	316, 317
Gomes, Reinaldo	Simpósio 1	326
Gominho, Jorge	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 4.1	135, 165, 166, 200
Gonçalves, Berta	Sessão Temática 2.4	320

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Gonçalves, César	Sessão de Pósteres 2	342
Gonçalves, Diana Mafalda	Sessão de Pósteres 1	270
Gonçalves, Oriana	Sessão Temática 2.2	125
González-Ávila, Sergio	Sessão Temática 1.1	253
González-Pelayo, Óscar	Sessão Temática 1.2	216
Górriz-Mifsud, Elena	Sessão Temática 2.2	250
Gouveia, Cátia	Sessão de Pósteres 2	329
Gouveia, Manuela	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1	195, 196, 198, 199, 341
Gouveia, Maria	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	306, 310, 312
Graça, José	Sessão Temática 2.4	218
Graça, Marisa	Sessão de Pósteres 2	217
Gravato, António	Sessão de Pósteres 2	345
Grillo, Miguel	Sessão de Pósteres 2	190
Groh, Klaus	Sessão Temática 1.3	336
Grosso, Nuno	Sessão de Pósteres 2	237
Guerreiro, Teresa	Sessão de Pósteres 2	192
Guimarães, Joana	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Guiomar, Nuno	Sessão Temática 2.2	176
Günther, Björn	Sessão Temática 4.2	105
Hassan, Sara	Sessão de Pósteres 1	226
Henriques, Dora	Sessão de Pósteres 1	119, 121
Henriques, Hugo	Sessão de Pósteres 1	239
Herdeiro, António João	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 4	229, 234
Hernández, Zulimar	Sessão Temática 1.2	113, 327
Higuchi, Niro	Sessão Plenária 2	343
Honrado, João	Simpósio 5	210
Horta Marques, João	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	202, 219, 225
Inácio, Maria Lurdes	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.4	314, 321, 160, 323, 325
Isidoro, Anabela	Simpósio 2	267
Jacobson, Tamiel Khan Baiocchi	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.4	243, 244
Jalabert, Stéphanie	Sessão de Pósteres 2	192
Jesus, André	Simpósio 2	267
Jimenez, Elena	Sessão de Pósteres 2	297, 329
João, Joaquim	Simpósio 1	303
João, Palma	Simpósio 6	186
Jorge, Catarina	Simpósio 5	138
Jurado, Juan	Simpósio 1	303
Jusek, Bork	Sessão Temática 2.1	127
Kakafi Segura, Sara	Sessão de Pósteres 1	119

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Keizer, Jan Jacob	Sessão Temática 1.2 Simpósio 5 Sessão Temática 2.4	130, 216, 207, 158
Khoury, Sacha	Sessão de Pósteres 1	313
Kok, Kasper	Simpósio 5	245
Krimi, Zoulikha	Sessão de Pósteres 1	270
Lafuente, David	Sessão Temática 2.3	221
Leal, Luis	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	147, 148, 149, 151, 152, 155, 156, 167, 168, 187, 224
Lecomte, Xavier	Sessão Temática 2.5	290
Lerma, Victoria	Sessão de Pósteres 1	225
Lerma-Arce, Victoria	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 227
Libonati, Renata	Sessão Temática 2.2	194
Lima-Brito, José	Sessão de Pósteres 1	264
Linhares, Camila	Simpósio 4	208
Lino-Neto, Teresa	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	201, 268, 270, 277
Lloberas Lafuente, David	Sessão de Pósteres 2	260
Lobo-do-Vale, Raquel	Sessão Temática 2.3	337
Lopes, Ana R.	Sessão de Pósteres 1	119, 121
Lopes, Domingos	Simpósio 1	299, 303, 307
Lopes, Letícia Santos	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	300, 301
Lopes, Luís	Sessão de Pósteres 1	225
Lopes, Luis Filipe Gomes	Simpósio 7	283
Lopes, Rúben	Sessão Temática 2.2	176
Lopes, Sérgio	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.5	112, 330
Lopes, Sónia	Sessão de Pósteres 1	234, 235
López-Senespleda, Eduardo	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 227
Los, Helena	Sessão de Pósteres 2	237
Lourenço, Ana	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	165, 166, 200
Lourenço, António	Sessão Temática 1.2	159
Lourenço, Lena	Simpósio 2	267
Lourenço, Nuno	Simpósio 5	245
Louro, Graça	Sessão de Pósteres 1	180
Louro, Mário	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	147, 151, 152, 155, 156, 168
Louzada, José Luís	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	153, 220, 246, 269, 302
Luz, Raquel	Sessão Temática 3.1	261
M.S. Faria, Jorge	Sessão Temática 2.1	323
Macedo, António	Sessão Temática 2.4	132
Machado, Ana I.	Sessão Temática 1.2	216
Machado, Bárbara	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.1	127, 204
Machado, Helena	Sessão de Pósteres 2	331

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Machado, Humberto Costa	Simpósio 3 Sessão de Pósteres 2	212, 209, 249
Machado, Julia	Sessão de Pósteres 2	310
Machado Queirós, Rui Victorino	Simpósio 4	128
Magalhães, Maria Filomena	Sessão de Pósteres 2	236
Magrini, Filipi	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 4	208, 254
Magro, Cátia	Sessão Temática 2.2	125
Maia, Filipa	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 4	179, 205, 217
Maia, Paula	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.4	158, 181, 183, 189, 197
Manosso, Fernando	Sessão Temática 1.2	327
Manso, Francisco	Simpósio 1	326
Marcelino, Filipe	Sessão Temática 1.3	120
Marcelo, Encarnação	Sessão Temática 2.3	221
Marques, Alexandra	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 3.1 Simpósio 1	250, 258, 261, 326
Marques, Cristina	Sessão de Pósteres 2	134
Marques, Edmundo	Sessão Temática 2.2	112
Marques, Francisco	Sessão Temática 2.2	109
Marques, Mafalda	Sessão de Pósteres 2	328
Marques, Pedro	Sessão Temática 2.1	127
Marques, Susete	Simpósio 5	311
Marques, Suzel	Sessão de Pósteres 1	263
Marques Duarte, Inês	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	217, 256
Marta-Costa, Ana	Sessão Temática 2.2	250
Martín-Hernández, Raquel	Sessão de Pósteres 1	119
Martínez-Valencia, José	Sessão de Pósteres 2	192
Martinho, António	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	122, 123
Martinho, José	Sessão de Pósteres 2	129
Martinho, Raquel	Sessão Temática 4.1	286, 287
Martins, Abel Martinho Silva	Sessão de Pósteres 1	252
Martins, André	Sessão de Pósteres 2	153
Martins, Francisco	Sessão Temática 2.1	203
Martins, Helena	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	137, 145
Martins, Leonardo	Sessão Temática 2.2	125
Martins, Luís Cosme	Simpósio 4	208
Martins, Luís Miguel	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1 Simpósio 3 Simpósio 4	127, 206, 208, 209, 212, 215, 222, 249, 254
Martins, Maria Helena	Sessão Temática 2.4	160
Martins, Marta	Sessão Temática 3.1	261

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Martins, Martinho A S	Sessão Temática 1.2	216
Martins, Rita	Sessão de Pósteres 2	306
Martins, Rui	Simpósio 1	303, 304
Martins, Vítor Pereira	Sessão de Pósteres 2 Sessão de Pósteres 1	248, 171
Mateus, Eduardo	Sessão de Pósteres 1	213
Matias, João	Sessão de Pósteres 1	214
Medeiros, Vasco	Simpósio 2 Simpósio 7	267, 318
Mendes, Eduardo	Sessão Temática 3.1	333
Mendes, Gonçalo	Sessão de Pósteres 2	237
Méndez-López, Melissa	Sessão Temática 1.2	113
Menezes de Sequeira, Miguel	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1 Sessão Plenária 4 Sessão de Pósteres 1	195, 196, 198, 199, 341, 347, 188
Mesquita, Sandra	Sessão Temática 1.1 Sessão Temática 1.3	195, 324
Mesquita, Sónia	Sessão de Pósteres 1	226
Mexia, Teresa	Sessão Temática 2.5	290
Monteiro, Eva	Sessão de Pósteres 1	177
Monteiro, José Tiago Ramos	Sessão de Pósteres 1	171
Monteiro, Raul	Sessão Temática 2.1	142
Monteiro, Sandra Mariza	Sessão de Pósteres 2	129
Monteiro, Tiago	Simpósio 2 Simpósio 7	294, 317
Montero Eseverri, Eduardo	Sessão Temática 2.2	250
Morais, Ana Paula	Sessão Temática 2.4	320
Morais, Maria Cristina	Sessão Temática 2.4	320
Morais, Susana	Simpósio 1 Simpósio 6	124, 231, 242
Moreira da Silva, Teresa	Sessão Temática 2.3	315
Moreno, Mauro	Sessão Temática 1.3	126
Morgado, Rui	Sessão Temática 2.5	290
Mota, Alexandra	Sessão de Pósteres 2	134
Mota, Manuel	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	321, 323
Mota Barroso, João	Sessão Temática 4.2	104
Mounia, Amoura	Sessão de Pósteres 1	325
Moura, Luísa	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	306, 312, 310
Naves, Pedro	Sessão Temática 2.1	203, 323
Nazaré, Ana Filipa Relvas Gaspar Loureiro	Sessão de Pósteres 1	234, 171
Neiva, Duarte	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 4.2	166, 106
Neiva, Rafael	Sessão de Pósteres 1	234
Neng, Nuno	Sessão Temática 2.2	125
Nereu, Mauro	Sessão Temática 2.2	176
Neto, Alice	Sessão Temática 1.2	327



Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Neves, Alana K	Sessão Temática 2.3	172
Neves, Ivone	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.1	127, 149, 151, 152, 155, 156, 170
Neves, Marta	Simpósio 3	212
Nieto-Romero, Marta	Simpósio 7	262
Nóbrega, Carina	Simpósio 2	267
Nobrega, Carlos	Simpósio 3	280
Nóbrega, Eduardo	Sessão de Pósteres 2	297, 328, 329
Nóbrega, Eva	Sessão de Pósteres 2	329
Nóbrega, Filomena	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	203, 321, 323, 325
Nogueira, Carla	Sessão Temática 2.3	337
Nogueira, José	Sessão Temática 2.2	125
Nogueira, Rute	Sessão de Pósteres 1	151, 152, 155
Novais, Ana	Simpósio 6	143
Nóvoa-Muñoz, J.C.	Sessão Temática 1.2	113
Nunes, João	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	280, 297, 328, 329
Nunes, José António	Sessão Temática 4.2	104
Nunes, Leónia	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.3 Simpósio 3 Simpósio 5	120, 125, 126, 192, 217, 221, 225, 227, 256, 293
Nunes, Luís	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	265, 266, 282, 305
Nunes, Luis	Sessão de Pósteres 1	263
Nunes, Natália	Simpósio 3 Simpósio 4 Simpósio 8	184, 185, 249
Nunes, Rita	Sessão de Pósteres 2	217
O'Brien, Michael	Sessão de Pósteres 1	341
Olim, Duarte	Simpósio 3	259
Olival, António	Sessão de Pósteres 2	332
Oliveira, Aline	Sessão Temática 2.2 Simpósio 5	176, 210
Oliveira, António	Sessão Temática 3.1	333
Oliveira, Bruna R.F.	Sessão Temática 1.2 Simpósio 5	130, 216
Oliveira, Hugo	Sessão Temática 1.1	324
Oliveira, João Manuel	Sessão de Pósteres 2	236
Oliveira, Jorge Sá Morais	Sessão de Pósteres 1	291
Oliveira, Libânia	Sessão Temática 1.1	110
Oliveira, Tânia Sofia	Sessão de Pósteres 2	134
Oliver-Villanueva, José	Sessão de Pósteres 2	192
Oom, Duarte	Sessão Temática 2.2	194
Pacheco, Abílio	Sessão Temática 3.1	261
Pacheco, Carlos	Sessão de Pósteres 2	174

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Pacheco, João	Simpósio 2	267
Pacheco, Miguel	Sessão Temática 2.2	176
Pacheco, Paulo	Simpósio 2	267
Pacheco Marques, Carlos	Sessão de Pósteres 2	153
Pádua, Luís	Simpósio 1	303
Paiva, Jorge	Sessão de Pósteres 1	187
Paiva, Maria Rosa	Sessão de Pósteres 1	213
Paiva, Raquel	Sessão Temática 3.1	261
Paiva, Teresa	Sessão Temática 4.1	135
Palinhos, Luis	Sessão de Pósteres 1	145
Palma, Amélia	Simpósio 6	144
Pareira, José	Sessão Temática 2.2	112
Pato, Rosinda Leonor	Sessão Temática 3.1	333
Patrício, Helena	Sessão de Pósteres 2	200
Patrício, Maria do Sameiro	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 3.1	265, 266, 282, 298, 300, 301, 305
Paulo, Joana Amaral	Sessão Temática 1.2 Sessão de Pósteres 1 Simpósio 5	138, 159, 117, 118, 157, 311
Paulo Climas Pereira, Bernardo	Sessão Temática 1.2	117
Pedersen, Jiesper	Simpósio 5	245
Pedroso, Rui	Sessão Temática 2.5	290
Pelayo, Oscar	Sessão Temática 2.4	158
Peñil, Lourdes	Simpósio 2	267
Pereira, Anabela	Sessão de Pósteres 2	217
Pereira, Ermelinda Lopes	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	300, 301
Pereira, Henrique	Sessão Temática 3.1	261
Pereira, João S.	Sessão Temática 2.4	218
Pereira, José M. C.	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.3	172, 194, 221
Pereira, Luísa M. G.	Simpósio 5	130
Petillon, Thomas	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 227
Petrillo, Michele	Simpósio 4	179
Pimpão, Miguel	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.4	160, 203, 204
Pina, Ana Rita	Sessão de Pósteres 2	217
Pina, João Pedro	Sessão de Pósteres 1	148
Piña-Rodrigues, Fátima C.M.	Simpósio 7	283
Pinheiro, Carla	Sessão Temática 2.4	218
Pinho, Paulo	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.5	112, 330
Pinto, Ana Rita	Sessão de Pósteres 1	136
Pinto, Clara	Sessão Temática 2.3 Sessão Temática 2.4	218, 221

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Pinto, Glória	Sessão de Pósteres 1	181
Pinto, Joaquim	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 2	110, 331
Pinto, M. Alice	Sessão de Pósteres 1	119, 121
Pinto, Mafalda	Sessão de Pósteres 2	201
Pinto, Paula	Sessão de Pósteres 2	169
Pinto, Rui	Sessão Temática 3.1	261
Pires, David	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1	314, 323
Pires, Jani	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 1	269, 303
Pires, Teresa	Sessão de Pósteres 2	217
Pires da Rosa, Rui	Sessão de Pósteres 2	190
Poças, Isabel	Sessão Temática 3.1 Simpósio 1	261, 303, 304
Poeiras, Ana Patrícia	Sessão Temática 2.5 Sessão Temática 4.2	175, 104, 105
Pombo, Rui	Simpósio 8	279
Ponte, Nuno	Simpósio 2	267
Porrúa, Douglas	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 3.1	265, 266, 298
Portela, Estevão	Sessão Temática 1.1	324
Portugal, António	Sessão Temática 2.1	127
Portugal, João	Sessão de Pósteres 2	146
Quaresma, Pedro	Sessão Temática 3.1	273
Queirós, Luís	Simpósio 5	210
Quilhó, Teresa	Sessão Temática 4.1 Sessão de Pósteres 2	135, 200
Quintela, Ana	Sessão Temática 1.2 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.4 Sessão Temática 3.1 Sessão Temática 4.2	140, 141, 158, 207, 333
Quintela, Maria	Simpósio 2	267
Ramalho, Célia	Sessão de Pósteres 1	204
Ramalhosa, Elsa	Sessão de Pósteres 1	265
Ramos, Ana Paula	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 4	179, 205, 217, 229, 321
Ramos, João	Sessão de Pósteres 2	174
Rato, Graça	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 4	229, 234
Reis, Cátia	Sessão de Pósteres 1	213
Reis, Diogo	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 2	110, 331
Reis, Francisca	Sessão de Pósteres 2	268
Reis, João	Sessão de Pósteres 2	190
Reis, Pedro	Simpósio 6	143, 144
Respício, Joana	Sessão de Pósteres 2	217
Ressurreição, Sandrine	Sessão Temática 1.1	110
Ribeiro, Cristina	Simpósio 6	281, 284

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Ribeiro, Dina	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 4	137, 171, 229
Ribeiro, Elisa	Sessão de Pósteres 2	146
Ribeiro, Henrique	Sessão Temática 2.1	127
Ribeiro, João	Sessão Temática 4.2	104
Ribeiro, Marco	Sessão de Pósteres 2	246
Ribeiro, Maria Margarida	Sessão Temática 1.1 Sessão Temática 2.5	110, 164, 178
Ribeiro, Sílvia	Sessão Temática 1.1	324
Ribeiro, Stéphanie	Sessão de Pósteres 1	214, 264
Ribeiro Telles, Mariana	Sessão Temática 2.1	127
Ricardo, Alexandra	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 6	139, 173, 180
Rocha, Afra	Sessão de Pósteres 2	332
Rocha, João	Sessão Temática 1.2	207
Rocha, Marta	Sessão de Pósteres 2	217
Rocha, Sérgio Tiago	Sessão de Pósteres 2	209
Rocha, Virgínia	Sessão Temática 3.1	261
Rocha da Silva, Paulo Conceição	Simpósio 7	348
Roda, Rui	Simpósio 1	285
Rodrigues, Abel Martins	Sessão de Pósteres 2	302
Rodrigues, Ana Raquel	Simpósio 5	311
Rodrigues, Diana	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	181, 183, 189, 197
Rodrigues, João Paulo	Sessão Temática 2.2	176
Rodrigues, José	Sessão Temática 1.3 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 8	162, 163, 309
Rodrigues, José Carlos	Sessão Temática 2.4 Sessão Temática 4.2	218, 223
Rodrigues, José Manuel Gomes	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 4.1 Simpósio 8	127, 145, 146, 150, 173, 180, 232, 233, 234, 235, 239, 248, 263, 279, 169, 171
Rodrigues, Nuno	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.5	112, 330
Rodrigues, Nuno	Sessão Temática 2.1	142
Rodrigues, Pedro	Sessão Temática 3.1	292
Rodrigues, Rogério	Sessão Temática 3.1	261
Rodríguez-Pereiras, Alexandra	Sessão de Pósteres 2	246
Rodríguez-Rubio, Belén	Sessão de Pósteres 2	192
Romeiras, Maria Manuel	Simpósio 3	293
Roque, Natália	Sessão Temática 2.5	164, 178
Rosa, Albertina Maria Fernandes	Sessão de Pósteres 1	171
Rosado, Joana	Sessão de Pósteres 2	236
Rosas, Cláudia	Sessão de Pósteres 2	338

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Roxo Almeida, Luís	Sessão Temática 3.1 Simpósio 2 Simpósio 7	289, 292, 294
Ruano, Irene	Sessão Temática 2.3	308
Rudley, Danielle	Sessão de Pósteres 1	313
Ruiz-Peinado, Ricardo	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	138, 192, 227
Sá, Daniela Neves de	Sessão de Pósteres 2	302
Sá Morais, Jorge	Sessão de Pósteres 1	265
Saavedra, Maria José	Sessão de Pósteres 1	136
Salazar, Paula	Sessão Temática 4.1	286, 287
Salgado, Rui	Sessão de Pósteres 2	335
Salgueiro, António	Sessão de Pósteres 2	246
Salinas, Fernando	Simpósio 6	139
Salsa, Paulo	Sessão de Pósteres 1	239
Sandim, André	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 1	242, 269
Sandim, André	Simpósio 1	303
Sangüesa-Barreda, Gabriel	Sessão de Pósteres 1	341
Santos, Ana Sofia	Simpósio 7	283
Santos, Cristina	Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 1.3	162, 139, 163
Santos, Cristina	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 4.1 Simpósio 6	173, 180, 233
Santos, Dina	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.1 Simpósio 8	127, 145, 146, 169, 232, 234, 235, 239, 263, 279
Santos, Erika	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Simpósio 5	192, 225, 227
Santos, Fátima Baptista	Simpósio 1	299, 303, 304, 307
Santos, Fernando	Sessão de Pósteres 2	306
Santos, Filipe Duarte	Simpósio 5	245
Santos, Filipe	Sessão de Pósteres 2	335
Santos, João	Sessão de Pósteres 2	217
Santos, Mário	Sessão de Pósteres 2	129
Santos, Sandra	Sessão Temática 2.5	330
Santos, Sandra	Sessão Temática 2.2	112
Santos, Tiago	Sessão Temática 3.1	333
Santos Francisco, Bruno	Simpósio 7	283
Saraiva, Manuel Joaquim	Sessão de Pósteres 1	254
Saraiva Dias, Susana	Sessão de Pósteres 2	335
Segurado, Pedro	Sessão de Pósteres 2	236
Sequeira, Ana Catarina	Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 2.2	125, 126
Sequeira, Carlos	Sessão de Pósteres 2	169

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Sequeira, Catarina	Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 2.2 Simpósio 7	109, 120, 241
Serafim, Pedro	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	174, 177, 193, 236
Serpa, Dalila	Sessão Temática 1.2	207
Serralha, Nuno da Conceição Gouveia	Sessão de Pósteres 1	295, 272, 278
Serrano, João	Sessão de Pósteres 2	202
Serrão, Miguel	Sessão de Pósteres 2	344, 345
Silva, Ana	Sessão Temática 2.1	127
Silva, Bruno	Sessão de Pósteres 2	217
Silva, Duarte	Sessão Temática 1.1	324
Silva, Eduarda Sofia	Sessão de Pósteres 1	171
Silva, Elisabete	Sessão Temática 2.2	112
Silva, Elsa	Simpósio 2 Simpósio 7	267, 318
Silva, Isabel	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Silva, Isamberto	Sessão Temática 1.3	336
Silva, Joana Catarina	Sessão de Pósteres 1 Simpósio 3 Simpósio 4	208, 212, 222
Silva, João	Sessão Temática 3.1	333
Silva, João Américo	Sessão de Pósteres 2	137
Silva, João M. N.	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.3 Sessão de Pósteres 1	172, 194, 313
Silva, Joaquim	Sessão Temática 2.2 Sessão Temática 2.3 Simpósio 5	176, 210, 288
Silva, Márcia	Sessão de Pósteres 2	331
Silva, Maria Elisabete	Sessão de Pósteres 1	226
Silva, Maria Emília	Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 4.2 Simpósio 1	105, 220, 246, 269, 303
Silva, Maria Teresa	Simpósio 1	231, 326
Silva, Mariana F. M.	Sessão de Pósteres 2	201
Silva, Rodrigo Manuel	Sessão de Pósteres 2	215
Silva, Rui	Sessão de Pósteres 1	270
Silva, Vasco	Sessão de Pósteres 2	217
Simão, Rui	Simpósio 3	339
Simões, Fernanda	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1	133, 182
Simões, Líliana B.	Sessão Temática 1.2	216
Simões, Paula	Simpósio 1	299
Skulska, Iryna	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 7	217, 241
Slobodchikova, Viktoriya	Sessão Temática 2.2	250

Autor(a)	Sessão	Trabalhos (ID)
Soares, Ana Luísa	Sessão de Pósteres 2 Simpósio 3	217, 256, 293
Soares, Miguel	Sessão de Pósteres 2	321
Soares, Paula	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 4.2 Simpósio 1	214, 220, 223, 258, 264, 269, 299, 303
Soares, Pedro	Simpósio 5	245
Soares, Ricardo	Simpósio 1	326
Soares David, Teresa	Sessão de Pósteres 1	220
Sobral Marques, Paulo	Sessão de Pósteres 2	217
Sousa, Edmundo	Sessão de Pósteres 1 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.1 Sessão Temática 2.4 Simpósio 8	160, 203, 204, 213, 279, 309, 323, 325
Sousa, Silvino	Sessão de Pósteres 1	235
Surový, Peter	Sessão Temática 4.2	105
Talhadas, Sandra	Simpósio 3	249
Tavares, André	Simpósio 2	267
Tavares, Filipe	Simpósio 2	267
Tavares, Filipe	Simpósio 7	318
Tavares, Rui M.	Sessão Temática 2.1	277
Taylor, Peter	Sessão de Pósteres 2	141
Teixeira, Cláudio	Sessão Temática 2.4	158
Teixeira, Dinarte	Sessão Temática 1.3	336
Teixeira, Miguel	Sessão de Pósteres 2	217
Teixeira, Pedro	Sessão Temática 4.1	230
Thierfelder de Matos, Laura	Sessão Temática 2.3	315
Thiv, Mike	Sessão de Pósteres 1	199
Tocino Martín, Esperanza	Sessão de Pósteres 2	296
Tomé, Margarida	Sessão Temática 1.2 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2 Sessão Temática 2.3 Simpósio 5 Simpósio 6	117, 118, 138, 157, 159, 186, 221, 345
Torres, João	Sessão Temática 3.1	261
Uit de Weerd, Dennis	Sessão Temática 1.3	336
Uva, José	Sessão Temática 1.3 Sessão Temática 3.1	191, 211
Valente, Carlos	Sessão de Pósteres 1	213
Valente, Sandra	Sessão Temática 3.1	261
Valente, Sandra	Simpósio 6	284
Varandas, Simone	Sessão Temática 1.1 Sessão de Pósteres 1 Sessão de Pósteres 2	122, 123, 129, 136
Varejão, Jorge	Sessão Temática 1.1	110
Vasconcelos, Teresa	Simpósio 3	293
Vaz, Margarida	Sessão Temática 4.2	104
Veloso, Ricardo	Sessão Temática 3.1	292
Ventura, Paulo	Simpósio 1	303