

8º Congresso Florestal Nacional Floresta em Português Raízes do Futuro

RESUMOS



Viana do Castelo

11 a 14 de Outubro



Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais

A Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais tem por objeto fomentar o estudo e progresso da ciência e da técnica florestais, contribuir para o esclarecimento dos problemas do setor florestal nas suas diferentes facetas desde a económico e social, da produção, à transformação e mercado dos bens e serviços florestais.

Desde a sua fundação, em 1984, a Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais tem vindo a reforçar a coesão e intervenção da comunidade técnica e científica promovendo e estimulando a cooperação entre eles e desenvolver o intercâmbio nacional e internacional entre entidades e especialidades no seu domínio de atuação para isso destaca-se a organização dos Congressos Florestais Nacionais.

Os sete Congressos Florestais Nacionais anteriores realizaram-se em diversas localidades e debruçaram-se sobre temas centrais variados, como “Floresta, Desafio de Longo Prazo” (Lisboa 1986), “Floresta e Mudança” (Porto 1990), “Os Recursos Florestais no Desenvolvimento Rural” (Coimbra 1994), “A Floresta na Sociedade do Futuro” (Évora 2001), “A Floresta e as Gentes” (Viseu 2005), “A Floresta num Mundo Globalizado” (Ponta Delgada 2009) e “Floresta, Conhecimento e Inovação” (Vila Real e Bragança 2013).

No 8º Congresso Florestal Nacional propõe-se abordar um tema ainda não desenvolvido em anteriores Congressos, em linha com o objetivo estatutário de promover o intercâmbio internacional. Desta forma, para além das sempre importantes trocas técnicas e científicas a nível nacional, o Congresso tentará promover o intercâmbio entre entidades e especialidades do mundo lusófono, de modo a que estas possam partilhar experiências, resultados, técnicas e desenvolvimentos científicos na área florestal e que utilizem estas raízes comuns como base para os desenvolvimentos futuros.

Assim, o Tema Central é: “Floresta em Português: Raízes do Futuro”

Dentro deste Tema Central serão realizadas Conferências sobre diversos aspetos de interesse geral como Florestas e Conservação da Natureza, Madeiras na Lusofonia, Biodiversidade, Políticas e Mercados Internacionais, Estatísticas Florestais, Gestão Florestal Comunitária. Para além destas Conferências serão realizadas Sessões Temáticas sobre outros aspetos técnico-científicos mais particulares que tentam abarcar todas as áreas do setor florestal.

Francisco Castro Rego

O Presidente da Direção da SPCF



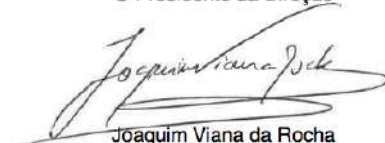
A Associação Florestal do Lima é uma organização de proprietários e produtores florestais, com área de intervenção nos concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte de Lima e Viana do Castelo.

Fundada em 1994, a Associação tem procurado, ao longo dos mais de 20 anos da sua existência, desenvolver um trabalho diversificado de defesa, valorização e promoção do património florestal de uma região onde a floresta representa valores multifacetados, desde o património, turismo, caça e pesca, entre outros, numa lógica de sustentabilidade económica, social e ambiental.

A atividade da Associação Florestal do Lima desenvolve-se atualmente em 4 eixos de trabalho principais, designadamente a extensão florestal, através da realização de ações de sensibilização, formação e informação dos proprietários florestais, da população escolar e da população em geral; a defesa da floresta, no âmbito do funcionamento das equipas de sapadores florestais, da implementação de ações de defesa da floresta contra incêndios nas ZIF sob gestão da Associação e da participação em ações de controlo de pragas e doenças; o ordenamento e gestão florestal, por via da constituição e funcionamento de Zonas de Intervenção Florestal, do apoio aos órgãos gestores de baldios, da promoção da gestão florestal sustentável através da certificação florestal; e a valorização económica e social da floresta através do apoio à melhoria da competitividade das empresas do setor florestal e da qualificação dos seus agentes e também da promoção e valorização dos produtos e serviços florestais e da organização da produção adaptada às exigências de mercado.

A realização do 8o Congresso Florestal Nacional, em Viana do Castelo, irá proporcionar uma oportunidade singular de discussão, reflexão, troca de experiências e enriquecimento sobre temáticas relevantes para o setor, envolvendo profissionais, estudantes, professores e investigadores, procurando ir ao encontro das expectativas dos participantes e da criação de sinergias com o envolvimento de todos os intervenientes. A Associação Florestal do Lima orgulha-se da participação pioneira das associações florestais na organização deste Congresso, na certeza de que o mesmo se constituirá como um marco de reflexão, conhecimento e estratégia para a floresta da região e do país, e para a floresta que fala português.

O Presidente da Direção



Joaquim Viana da Rocha



Associação de Produtores Florestais do Vale do Minho (Valminho Florestal)

A Valminho Florestal nasceu em 1996, em resultado do forte incremento que o movimento associativo teve em Portugal na busca de respostas para os desafios com que o país e as regiões foram sendo confrontados após a entrada de Portugal na então CEE, em 1986. Foram parceiras fundamentais na sua fundação a Forestis – Associação Florestal de Portugal, criada em 1992, com o intuito de apoiar ativamente a gestão, a defesa e o associativismo na floresta privada e comunitária e a ADRIMINHO – Associação de Desenvolvimento Rural Integrado do Vale do Minho criada em 1994 com o objectivo de fazer face à necessidade de criar uma estrutura de Gestão e Coordenação da Iniciativa Comunitária LEADER II

Com uma área de intervenção que abrange os seis concelhos do Vale do Minho: Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Valença e Vila Nova de Cerveira, a Valminho Florestal tem desenvolvido um intenso trabalho que resumimos nos seguintes pontos:

Extensão rural;

Avaliação de material lenhoso e apoio à comercialização;

Elaboração e acompanhamento de projectos de defesa, arborização e beneficiação florestal;

Elaboração de planos: de defesa municipais, de fogo controlado, de utilização de baldios e Zonas de Intervenção Florestal (ZIF);

Levantamentos cartográficos;

Equipas de Sapadores Florestais (5);

Participação nas seis Comissões Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios do Vale do Minho e na Comissão Distrital de Defesa da Floresta Contra Incêndios;

Parceira da Forestis, da CAP e do REFCAST;

Integra a Direção da ADRIMINHO e da Associação para a Certificação Florestal do Minho e Lima (ACFML);

Participa na parceria para a elaboração do Plano de Paisagem de Paredes de Coura;

Reconhecida como ONGA (2013).

A Valminho Florestal vem, assim, afirmando a sua presença no território com uma intensa atividade em prol da floresta, apoiando as populações, os proprietários e gestores florestais, desdobrando-se em projetos técnicos e atividades pedagógicas, contribuindo indubitavelmente para o desenvolvimento do Vale do Minho.

Luís A. M. Brandão Coelho

Presidente da Direção

Nos dias de hoje, como nos primórdios da ciência florestal no Século XVIII, a gestão sustentável dos recursos naturais implica um sólido conhecimento técnico e científico e uma disponibilidade permanente para a discussão dos programas e dos resultados da intervenção nas florestas, nas fileiras do setor florestal e no vasto universo da propriedade rural. Numa sociedade em que o conhecimento, a tecnologia, e a sensibilidade social estão em acelerada evolução, a todos os setores se impõe uma atualização constante, ultrapassando novos problemas e procurando novos desafios; verdade que muitos dos problemas que sofre hoje o setor florestal, são incomensuravelmente mais complexos do que há algumas décadas atrás.

Este 8.º Congresso Florestal Nacional decorre num momento particularmente oportuno, quando toda a sociedade portuguesa, após as duras épocas de incêndios de 2016 e 2017 e com a memória dos anos 2003 e 2005, encetou uma profunda reflexão sobre o seu mundo rural, sobre as regiões desertificadas do interior, sobre a falta de gestão do território e o papel da floresta no desenvolvimento socioeconómico do país. A consistente legislação florestal portuguesa foi assim enriquecida com a denominada Reforma Florestal, que contém algumas propostas inovadoras cuja execução levanta novos desafios, que interpelam todos os técnicos e agentes do setor.

Os congressos florestais nacionais, que desde o primeiro momento, no já longínquo ano de 1986, são um fórum insubstituível para a discussão das políticas e estratégias, das técnicas ou das experiências, na certeza de que só melhorando o nível técnico de intervenção de todos os agentes, poderemos alcançar a ambição de ter um maior contributo do setor florestal para a riqueza nacional e para as metas internacionais de desenvolvimento sustentável – da conservação da biodiversidade, ao combate às alterações climáticas e à luta contra a desertificação e degradação dos solos.

Atento ao tema deste 8º Congresso, permito-me salientar a importância da troca de informação, experiências e visões com os países de língua oficial portuguesa, com quem também ao nível florestal partilhamos uma história comum e, sobretudo, um enorme potencial de reforço dos laços de cooperação técnica e institucional em prol do desenvolvimento socioeconómico e do uso sustentável dos recursos florestais – basta notar que, segundo os dados da FAO, a soma da superfície florestal destes países representa nada menos que 15% do total mundial! E, a propósito, não posso aqui deixar de recordar o papel de relevo que técnicos dos antigos Serviços Florestais assumiram tanto na formação das administrações públicas florestais, como na instituição do ensino superior florestal noutros países lusófonos, entre os quais Angola, Guiné-Bissau, Moçambique ou o Brasil.

Em meu nome pessoal e do Conselho Diretivo, deixo aqui uma mensagem de incentivo a todos os Congressistas e um sentido agradecimento à Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais e à Comissão Organizadora do 8.º Congresso, por mais este serviço prestado à ciência e aos recursos florestais.

Rogério Rodrigues

Presidente do Conselho Diretivo

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

Mensagem do Presidente da Câmara Municipal de Viana do Castelo

Viana do Castelo acolhe um dos grandes eventos nacionais que pretende debater a importância na floresta nacional. Numa altura em que ainda se faz o rescaldo dos graves incêndios em Portugal, é tempo de iniciar uma reflexão sobre esta questão, sendo que estou certo de que este oitavo Congresso Florestal Nacional servirá de palco para esta importante discussão.

E Viana do Castelo, que tem sido um dos concelhos afetados pese embora as muitas diligências efetuadas para prevenir esta verdadeira catástrofe, acolhe em boa hora este congresso. Estão reunidas as condições políticas, profissionais e técnicas para que este seja um debate alargado, onde a defesa contra os incêndios seja vista e revista de forma a combater uma calamidade que, ano após ano, atinge o nosso país.

Mas este congresso pretende também abordar a floresta em Portugal e lançar raízes do futuro. Para além das importantes trocas técnicas e científicas a nível nacional, o Congresso visa promover o intercâmbio entre entidades e especialidades do mundo lusófono, através da partilha de experiências, resultados, técnicas e desenvolvimentos científicos na área florestal e que utilizem estas raízes comuns como base para o futuro.

Neste espírito de debate, dou as boas vindas aos participantes deste fundamental congresso, na esperança de que sejam encontradas soluções para uma floresta de e com futuro em Portugal.

O Presidente da Câmara Municipal

José Maria Costa

Ficha técnica

8 Congresso Florestal Nacional
Editores: Maria Emília Silva, José Luis Louzada,
Joaquim Alonso, Francisco Castro Rego
Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais
Viana do Castelo, Portugal
Outubro 2017

Designer: Alexandra Neves

Tiragem
400 exemplares

ISBN: 978-972-99656-6-1
PT: 430790/17

Impressão
Gráfica Multiponto

Para colocação do Logo da gráfica fazendo uso do rotulo Certificado PEFC e alegação
“O miolo do livro tem origem em florestas com gestão florestal sustentável e fontes controladas”
PEFC Portugal Conselho da Fileira Florestal Portuguesa

O Livro de Resumos do 8.º Congresso Florestal Nacional foi patrocinado por:



PEFC Portugal
Conselho da Fileira
Florestal Portuguesa





**QUE A PASTA DE PAPEL DÁ ORIGEM AO PAPEL, TODA A GENTE SABE.
O QUE PROVAVELMENTE NÃO SABE, É QUE TAMBÉM GERA EXPORTAÇÕES.**

A Altri promove o crescimento económico de Portugal através de uma contribuição importante no PIB, exportando cerca de 95% da sua produção, o que irá representar mais de 1,5% das exportações portuguesas. Hoje, somos uma das produtoras de pasta de papel mais eficientes da Europa. Agora já sabe.



COMPETÊNCIA
COMPROMISSO
INTEGRIDADE
AGILIDADE



QUALIDADE



AMBIENTE



SEGURANÇA E
SAÚDE NO TRABALHO



SEGURANÇA
ALIMENTAR



INOVAÇÃO



GESTÃO
FLORESTAL



RESPONSABILIDADE
SOCIAL



TECNOLOGIAS
DE INFORMAÇÃO



ENERGIA

CERTIFICAÇÃO . AUDITORIA . EDUCAÇÃO & FORMAÇÃO

WWW.APCERGROUP.COM



PEFC: Certificação Florestal

Compromisso Sustentável

O **PEFC Portugal** tem como missão promover a gestão efetiva da Floresta Portuguesa, assente nos pilares de sustentabilidade ambiental, económico 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 da sociedade.



Proprietários/gestores

PEFC no Mundo

750.000

Portugal

826, agrupados em 13 certificados PEFC



Certificados PEFC

PEFC no Mundo

303 Milhões hectares

Portugal

258.843 hectares



Instalações Certificadas PEFC

PEFC no Mundo

18.000

Portugal

342



49 membros nacionais, 39 dos quais com o esquema de certificação florestal reconhecido



PEFC/13-01-01

Promovendo a gestão florestal sustentável

www.pefc.pt

PEFC Portugal

Conselho da Fileira Florestal Portuguesa

Siga-nos





UM FUTURO PARA A FLORESTA DE PINHO

centro  **PINUS**
associação para a valorização da floresta de pinho

T. 258 738 067
www.centropinus.org
inf@centropinus.org



Facilitar o trabalho das pessoas essa é a motivação da STIHL

Quando o fundador da empresa Andreas Stihl, na década de 1920, percebeu que as pessoas que trabalhavam nas florestas e com madeiras usavam principalmente machados e força muscular, pensou: "Deve haver uma maneira de facilitar o trabalho na floresta." O pensamento transformou-se numa ideia e essa

ideia gerou uma invenção ... Desde a sua fundação, há mais de 90 anos, que o nome STIHL representa inovações excepcionais, produtos de alta qualidade e serviço completo. Hoje, a STIHL está representada em mais de 160 países e os produtos STIHL tornam o trabalho mais fácil em todo o mundo, aos profissionais flores-

tais e agrícolas, na manutenção de paisagens, na construção e também aos utilizadores particulares exigentes.





Eletricidade. Gás Natural.

Uma empresa, duas redes.

REN significa Redes Energéticas Nacionais. Mais concretamente, as redes de eletricidade e gás natural. O nosso trabalho é gerir e transportar estas energias sem interrupções, ao menor custo, com qualidade e segurança. Somos, aliás, uma das poucas empresas do mundo a gerir em simultâneo estas duas redes. Mas muito mais há a dizer sobre o que fazemos.

Saiba mais sobre as nossas políticas de desenvolvimento sustentável e investimento em inovação em ren.pt.



PROJECTO MELHOR EUCALIPTO

respeito ambiental, ganho natural

CELPA

Associação da Indústria Papeleira

Uma floresta bem gerida, que segue as boas práticas silvícolas, tem vantagens para produtores, empresas, sociedade e ambiente.

Através de acções por todo o País e da partilha de conhecimento, o **Projecto Melhor Eucalipto** tem conseguido chegar a milhares de pessoas.

EM NOME DE UMA FLORESTA SUSTENTÁVEL.

Saiba mais em www.celpa.pt/melhoreucalipto

Co-financiado por

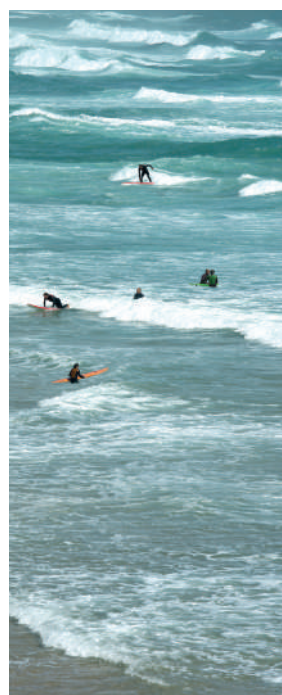


PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa investe nas Zonas Rurais

O SUCESSO É FRUTO DE MUITO TRABALHO.



Com uma rede capilar superior a 675 Agências somos o único Banco cooperativo português de cariz universal, com uma longa história centenária. A força deste Grupo Financeiro e Segurador é alavancada em mais de um milhão de Clientes, 40% dos quais são Associados das Caixas Agrícolas. Os nossos Clientes e a confiança que detêm no Grupo CA são um dos nossos maiores activos e constituem a razão do nosso empenho e dedicação, com vista à prestação de um serviço de excelência. Trabalhamos em parceria, conhecemos a vida e a dinâmica das regiões porque fazemos parte integrante delas. Somos o Banco nacional com pronúncia local. Alimentamos os sonhos dos nossos Clientes, apoiamos novas ideias e novos projectos. **Conheça as soluções que temos para si e para a sua empresa.**

INFORMAÇÕES NA AGÊNCIA OU LINHA DIRECTA:

808 20 60 60

Atendimento 24h/dia, personalizado 2ª a 6ª feira: 8h30 às 23h30 sábados, domingos e feriados: 10h às 23h.

www.creditoagricola.pt



Crédito Agrícola

O Banco nacional
com pronúncia local

Desde 1911

ÍNDICE

•	DEFESA DAS FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS	
•	Harmonização das estimativas de massa volúmica para copas de espécies arbóreas e grupos de matos mais representativos na Península Ibérica	27
•	Efeitos da gestão por fogo controlado de habitats da Rede Natura 2000	28
•	O projecto BRIGAD promove inovações no combate às alterações climáticas no sector florestal	29
•	Geoforest: comunidade inteligente de âmbito intermunicipal na Defesa da Floresta Contra Incêndios	30
•	Os incêndios florestais na perspetiva empresarial	31
•	Design flexível de uma rede de heliportos para helicópteros de combate a incêndios florestais, aplicado ao caso da Sardenha	32
•	Vale a pena investir em melhores recursos de supressão? — Um modelo de simulação para a análise de políticas face a cenários alternativos	33
•	Efeitos das alterações climáticas a nível regional – Aumento do risco de incêndio	34
•	O incêndio do Funchal (Madeira) em agosto de 2016 – um evento complexo na interface urbano-florestal (IUF)	35
•	Plataforma SIG enquanto ferramenta de gestão de DFCI municipal	36
•	Avaliação global e evolução temporal da interface urbano-florestal em Portugal	37
•	Alterações do regime de fogo em Portugal	38
•	A homogeneização da paisagem e o risco fenológico de incêndio. Padrões de propagação dos grandes incêndios florestais	39
•	Dinâmicas da Paisagem e Regime do Fogo em Manteigas (séculos XIX e XX)	40
•	Defesa da floresta contra incêndios: O caso do município de Seia	41
•	A gestão de vegetação nas faixas das redes de transporte de eletricidade e a defesa da floresta contra incêndios	42
•	Operacionalização dos PMDFCI na Rede Rodoviária Nacional	43
•	SILVICULTURA	
•	Composição dos povoamentos florestais mistos em Portugal apartir da análise da área basal	45
•	Biometric analysis and growth pattern of <i>Pinus nigra</i> in Portugal	46
•	Validação de modelos portugueses para <i>Pinus pinaster</i> em parcelas situadas na Galiza, Espanha	47
•	A qualidade do solo e a sustentabilidade da silvicultura intensiva- Instalação de um sistema de monitorização	48
•	Arboricultura de lenho: o caso de uma plantação mista de folhosas nobres com uma espécie acessória fixadora de azoto	49
•	Best forest management strategies under irrigation to enhance eucalypt productivity in Portugal	50
•	Interações ecológicas entre sobreiro e pinheiro manso: facilitação ou competição?	51
•	Addressing Mediterranean Forestry and Natural Resources Management challenges. The experience of an international education programme	52
•	Influência da composição de diferentes substratos no crescimento e qualidade de mudas de <i>Tibouchina granulosa</i> , <i>Lagerstroemia indica</i> e <i>Callistemon lanceolatus</i> para arborização urbana	53
•	Estudo do impacto do tipo de mobilização do solo em plantações de eucalipto	54
•	Irrigating new cork oaks plantations –a new paradigm?	55
•	Irrigating cork oaks trees – first insights on growth and stripping	56
•	Ensaio de modelos de gestão silvícola em talhadia de castanheiro: 24 anos de avaliação	57

- Definição de modelos de silvicultura para o pinheiro bravo 58
- Crescimento volumétrico de eucalipto submetidos a diferentes espaçamentos de plantio 59
- Quantificação de carbono e nitrogênio da serapilheira em Floresta Estacional Semidecidual 60
- Influência da fertilização no crescimento de castanheiro para madeira 61
- Centros Nacionais de Sementes Florestais do mundo 62
- Biometria de frutos e sobrevivência de plântulas de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. 63
- Avaliação da germinação de sementes de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. 64
- Efeito do nitrogênio e fósforo no crescimento inicial de mudas de mogno-africano 65
- O zimbro da terra quente (*Juniperus oxycedrus* L.) uma espécie quase ignorada e pouco documentada no imaginário da silvicultura nacional 66
- Definição e teste de algoritmos para a simulação de desbastes em povoamentos florestais 67
- Validação do modelo Pinaster.pt para o ensaio de desbastes de São Salvador 68
- Projecto Melhor Eucalipto – comunicação de boas práticas florestais 69
- Avaliação da erosão hídrica potencial dos solos à escala da unidade de intervenção florestal com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica 70
- Crescimento inicial de *Cedrela fissilis* VELL. em resposta a diferentes doses de adubação (NPK) 71
- Desenvolvimento de ferramentas de gestão e de apoio à decisão para dinamizar o sector florestal do Nordeste Transmontano 72
- **SERVIÇOS DE ECOSSITEMA E RESTAURO AMBIENTAL**
- Desenho de modelos de gestão florestal para oferta de serviços de ecossistema. 74
- A floresta e o consumo de água verde 75
- The effectiveness of two contrasting mulch application rates to reduce post-fire erosion 76
- Short-term impacts of two post-fire mulch application rates on ground-dwelling arthropod communities in eucalypt planted forest. 77
- Enfrentando a seca: Inventário das árvores urbanas de Lugo (Espanha) 78
- Pollination quality regulating positive density-dependent reproduction in trees 79
- Requalificação Ambiental de uma Zona Degradada do Paúl da Goucha 80
- O efeito do uso da terra, nos territórios comunitários, na distribuição de rendas tendo em conta os serviços de ecossistémicos 81
- Uma abordagem para a integração do risco de incêndio no planeamento da gestão florestal com múltiplos serviços de ecossistema 82
- Planeamento da Arborização Urbana para Mitigação das Alterações Climáticas 83
- Valorização social dos serviços do ecossistema em espaços florestais: Estudo exploratório para a Região Centro de Portugal 84
- Is applying biochar to soils of forest plantations (already) a management option? 85
- Conservation actions in the Reserved Fishing Area of the Olo river 86
- Gestão da pesca desportiva no rio Olo 87
- Pavimento impermeável e a árvore: o mito de uma relação feliz 88
- Procedimento para a criação dum Habitat de Compensação: uma intervenção integrada na Ribª da Vilariça 89
- AFINET: Agroforestry Innovation Thematic Network 90
- Developing silvopastoral systems established with *Pinus radiata* D. Don and *Betula pubescens* Ehrh.: tree growth and effects on soil chemical properties 91
- Agroforestry and CAP 92
- Agroforestry practices: the best way to prevent forest fires in South Western Europe 93
- Short- term effects of post-fire salvage logging on runoff and soil erosion 94

- **PLANEAMENTO E GESTÃO FLORESTAL**
- Modelação do crescimento de plantações mistas com recurso ao software Simile 96
- A Gestão Florestal na nova geração dos SIG: caso de estudo da Abastena 97
- Monitoring cork oak woodlands through remote sensing: Multispectral data upscaling 98
- Novas tendências dos SIG no apoio à produtividade na floresta 99
- Software open source na gestão de informação florestal 100
- Inventário Florestal com LiDAR Terrestre em Povoamento de *Eucalyptus globulus* 101
- Implementação de medidas de prevenção e mitigação da erosão hídrica numa área sob gestão da Altri Floresta 102
- Área Florestal de Sines – Constrangimentos de gestão 103
- Podem os simuladores florestais ajudar a melhorar a gestão e a oferta de madeira da floresta Portuguesa? 104
- Changes in the Holm Oak's distribution over the last hundred years: a first insight 105
- Potencial das florestas de talhadia em Portugal para produção de Madeira e bioenergia 106
- Utilização dos Inventários Florestais para estimar a probabilidade de regeneração de espécies arbóreas – o caso de *Eucalyptus globulus* Labill. em Portugal– 107
- Distribution Modelling of Groundwater Dependent Vegetation in Southern Portugal 108
- Modelo de gestão e valorização integrada do pinhal em Baldios 109
- Implementação em R, com interface gráfica em Shiny, do modelo 3-PG para *Eucalyptus globulus* em Portugal 110
- Avaliação das características dendrométricas em talhadias de *Eucalyptus globulus*: efeito do tamanho da parcela de inventário na precisão das estimativas. 111
- A web application for merchantable tree volume prediction in Galicia using Shiny R package 112
- Projeção do diâmetro e altura de árvores em uma Floresta Estacional Semidecidual por meio de redes neurais artificiais 113
- Avaliação das dinâmicas de ocupação e uso do solo: avaliação prospetiva das classes de ocupação florestal para bacia Hidrográfica do rio Vez (1990-2020) (NW Portugal) 114
- Cartografia de distribuição da espécie invasora *Hakea sericea*, utilizando imagens de drone e de satélite, numa aproximação orientada a objetos. 115
- Levantamentos dos prédios Rústicos nas ZIF da Associação Florestal do Lima: Inventário de Estrutura da Propriedade 116
- IEP- Inventário da Estrutura da Propriedade em Zonas de Intervenção Florestal (ZIF) 117
- **MELHORAMENTO GENÉTICO E FISIOLÓGIA**
- Estudo do potencial adaptativo de diferentes proveniências em resposta às alterações climáticas 119
- An Integrative Biology approach to study the molecular basis of inbreeding depression in *Eucalyptus globulus* 120
- Portuguese *Pinus nigra* populations: genetic diversity and structure assessed by simple sequence repeat markers 121
- Terá o calibre da semente de sobreiro importância no seu comportamento germinativo? 122
- Qualidade genética da semente produzida em pomares de semente *E. globulus* de polinização aberta 123
- Avaliação da área foliar em Pinheiro Manso, comparando métodos indiretos com a amostragem destrutiva em povoamentos fertirrigados 124
- Estudo de variabilidade genética em duas populações produtoras de resina de *Pinus pinaster* utilizando marcadores ISSR e SCoT 125
- Diferenças na transpiração diária em clones de eucalipto em distintas épocas do ano 126
- Impacto das mudanças climáticas no crescimento inicial do eucalipto 127
- Aclimação da maquinaria fotossintética do clone de seringueira (*Hevea brasiliensis*)

FX3864 a ciclos de deficiência hídrica	128
• Ecofisiologia de mudas clonais de <i>Hevea brasiliensis</i> submetidas a estresse térmico	129
• Plantas melhoradas de origem clonal e de semente geradas pelo programa de melhoramento do RAIZ	130
• Avaliação de dois métodos de extração de DNA genômico de <i>Balforoudendron riedelianum</i> (pau-marfim) a partir de folhas.	131
• Desenvolvimento de marcadores microssatélites de <i>Balforoudendron riedelianum</i> (Engl.) Engl. para a caracterização da diversidade genética e conservação da espécie	132
• Sustentabilidade dos recursos florestais em Portugal: o que aprendemos com o pinheiro-bravo	133
• Modelação ecológica em medronheiro usando redes Bayesianas	134
• CERTIFICAÇÃO E ECONOMIA FLORESTAL	
• A recente evolução da Certificação Florestal em Portugal	136
• Economic planning toward forest management strategies	137
• Segurança e Qualificação na Gestão Florestal	138
• Desafios na implementação de um Grupo de Certificação de matas a nível Nacional Congresso Florestal Nacional de 2017	139
• CERNA: Certificação florestal	140
• O processo de Certificação no Setor Florestal	141
• O papel da nova geração GNSS na gestão florestal	142
• Análise financeira de um sistema de integração agricultura-floresta	143
• Avaliação financeira de investimentos em concessão florestal por meio de métodos determinísticos e estocásticos	144
• A Floresta Portuguesa é rentável? Análise de casos-estudo representativos da floresta nacional	145
• A gestão sustentável e a certificação florestal: avaliação e especificação técnica de indicadores	146
• Associação para a Certificação Florestal do Minho-Lima (ACF Minho-Lima) – Um projeto de certificação florestal	147
• Certificação e Economia Florestal no Baixo Vouga	148
• PRODUTOS FLORESTAIS LENHOSOS E ENERGIA	
• Influência da resinagem na qualidade da madeira de pinheiro	150
• <i>Pinus nigra</i> in Portugal: within and between tree wood density variation	151
• Variabilidade da madeira de carvalho português em diferentes idades e condições ambientais	152
• Avaliação da biomassa florestal residual nas bacias hidrográficas dos rios Ave e Sabor	153
• Avaliação de tensões de crescimento em árvores vivas de <i>Corymbia citriodora</i> Hill & Johnson	154
• Biorefinaria Florestal: Extração de fitoquímicos com propriedades antioxidantes do córtex de pinheiro bravo (<i>Pinus pinaster</i> Aiton)	155
• Comportamento da madeira de pinho modificada num ensaio de imersão	156
• Efeito do carregamento cíclico sobre as propriedades de <i>Cedrelinga catenaeformis</i> e <i>Tectona grandis</i> obtidas por flexão estática e ultrassom	157
• Estudo de óleo natural como agente de proteção contra a ação de organismos xilófagos	158
• A importância da identificação e caracterização de madeiras na sustentabilidade da Floresta Tropical	159
• Liquefação de resíduos florestais	160
• Propriedades da madeira de <i>Machaerium scleroxylon</i> visando sua utilização como madeira serrada	161

•	Efeito do arranjo de lâminas classificadas por método não destrutivo sobre a compressão paralela de painéis LVL	162
•	Agrupamento de espécies de <i>Eucalyptus</i> com base em características anatômicas quantitativas	163
•	Determinação do comprimento das fibras e idade de transição entre o lenho juvenil e adulto de árvores de <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> cultivadas na Amazônia	164
•	Anatomia da raiz de Cariniana Legalis	165
•	Efeito de Operações de Usinagem na Qualidade Superficial da Madeira de Hymenolobium petraeum Ducke E Piptadenia gonoacantha J.F. MACBR.	166
•	Avaliação da Qualidade da Madeira de Jaqueira (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.) Através de Ensaio de Usinagem	167
•	Avaliação da Qualidade da Madeira de Leucena (Leucocena leucocephala Lam.) Através de Ensaio de Usinagem e Caracterização de Propriedades Físicas	168
•	Avaliação das potencialidades da madeira de <i>Acacia longifolia</i> W. para produção de carvão vegetal	169
•	Avaliação das propriedades da madeira de Teca (<i>Tectona grandis</i>) no Estado de Goiás - Brasil	170
•	Desenvolvimento de uma metodologia de densitometria da madeira alternativa aos raios-x	171
•	Caso de estudo da substituição do sistema aquecimento a gás propano das piscinas municipais de Paredes de Coura, por um sistema alimentado a biomassa florestal residual produzida no município	172
•	Desenvolvimento de modelos NIR-PLSR para a razão H/G da lenhina da madeira de <i>Pinus sylvestris</i> usando a pirólise analítica como método de referência	173
•	Estudos preliminares relativos ao desenvolvimento de um protótipo de parede autoportante feita com madeira de pinho e aglomerado de cortiça expandido	174
•	PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-LENHOSOS	
•	A procura de equações para estimar a produção de cortiça e de pinha na Península Ibérica a partir de variáveis de povoamento: um ensaio para Portugal	176
•	<i>Pseudotsuga menziesii</i> : uma fonte potencial de cortiça	177
•	Cone production of stone pine in Spain	178
•	Efeito da rega e da fertilização no rendimento em pinhão branco	179
•	Resina de Pinheiro e Derivados - Perspetiva Nacional e Global	180
•	Substratos lenhosos para adsorção de nitratos	181
•	Previsão da resina explorável em Portugal Continental - uma atualização possível	182
•	Estabelecimento de micorrizas entre <i>Tuber borchii</i> e espécies autóctones (medronheiro e castanheiro)	183
•	Avaliação da Qualidade da Cortiça em três descortiçamentos consecutivos: influência da árvore e da estrutura do povoamento	184
•	Valorização de subprodutos de Acácia: um contributo para a economia circular	185
•	Relações entre a actividade do felogénio e a qualidade da cortiça	186
•	RISCOS BIÓTICOS	
•	Patogenicidade do nemátode da madeira do pinheiro: proteómica e transcritómica	188
•	Gestão de acácia-de-espigas (<i>Acacia longifolia</i>) por meio de controlo físico - Descasque	189
•	Macrofungos parasitas nas árvores do centro urbano de Viseu	190
•	Avaliação de armadilhas de atração para captura de adultos do gorgulho-do-eucalipto, <i>Gonipterus platensis</i>	191
•	Análise visual do risco de rutura de árvores na Tapada da Ajuda com utilização de Resistógrafo e Tomógrafo	192

- O microbioma da rizosfera no declínio do sobreiro e carvalho inglês 193
- Detecção de problemas fitossanitários em povoamentos de eucalipto com recurso a veículos aéreos não tripulados 194
- *Fusarium circinatum* em Portugal 195
- Programa Operacional de Sanidade Florestal Um importante instrumento para uma atuação clara e eficaz 196
- Prospeção de pragas florestais A chave para uma prevenção e controlo eficazes 197
- Diversidade de microfungos presente nos ramos e troncos de castanheiro infetados por *Cryphonectria parasitica* 198
- Estabelecimento do agente de controlo natural *Trichilogaster acaciaelongifoliae* para o controlo de *Acacia longifolia*, invasora em Portugal 199
- O Nemátodo da Madeira do Pinheiro em Portugal Estratégia de Controlo e Resultados 200
- Avaliação da desfolha em eucalipto com imagens obtidas por veículos aéreos não tripulados 201
- Exploração de pinhões de *P. pinea* por *L. occidentalis*: cooperação ou competição? 202
- Impacte da doença-das-manchas sobre a produtividade do eucalipto 203
- Dinâmica populacional do percevejo-do-bronzeamento, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) 204
- Inventário e fitossanidade no apoio à gestão das árvores do Parque da Cidade do Porto 205
- Pressure of herbivores on palatable young trees can be limited by coarse woody debris and hiking trails 206
- Extratos do fruto de *Solanum sisymbriifolium* e de *Datura stramonium*- biopesticidas para o controlo do gorgulho do eucalipto 207
- Diagnóstico do estado e medidas de recuperação para a expansão de espécies lenhosas invasoras so Sítio de Impostância Comunitária - Rio Lima 208
- Desenvolvimento de estratégias para prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro 209
- Identificação e caracterização de macrofungos na Mata do Fontelo em Viseu 210
- **GESTÃO COMUNITARIA E SISTEMAS AGRO-SILVO-PASTORIS**
- Quintais agroflorestais: Características agrossociais de agricultores familiares 212
- O monte veciñal de Balouta: un caso de xestión forestal sostible. Dodro. Galicia. 213
- Efeitos da exclusão de pastoreio na biodiversidade e ecologia de um montado 214
- 100 anos de regime florestal na serra do Marão 1916-2016 215
- Análise comparativa da legislação associada aos territórios comunitários de Portugal (Baldios) e os terrenos comunitários da Galiza - os montes veciñas 216
- Agroforestry and CAP 217
- Agroforestry practices: the best way to prevent forest fires in South Western Europe 218
- Developing silvopastoral systems established with *Pinus radiata* D. Don and *Betula pubescens* Ehrh.: tree growth and effects on soil chemical properties 219
- AFINET: Agroforestry Innovation Thematic Network 220
- Sistemas Agroflorestais de Moçambique Baseados no Canhoeiro (*Sclerocarya Birrea* Sub Espécie *Caffra*) 221
- Do combustível a Recurso forraGeIRO: Realidade, Possibilidade ou Miragem? 222
- Abundância da fauna edáfica em diferentes sistemas de uso da terra no Cerrado do Centro-Oeste brasileiro 223
- Sistema de integração agricultura-floresta como oportunidade de produção de alimentos orgânicos 224
- Efeito do pastoreio no biovolume e riqueza específica das comunidades vegetais do Baixo Sabor 225
- Variação no dossel em plantios de eucalipto em diferentes arranjos espaciais no sistema silv-

opastoril usando imagens de satélite	226
• Estudo da adequação climática para o cultivo de seringueira em sistemas de silvopastoril	227
• Inventário florístico-fitosociológico no Cerrado Brasileiro	228
• Avaliação da Posse e da Gestão Comunitária de Áreas Florestais de acordo com as Orientações Voluntárias de FAO	229
• Secas extremas e invasão por arbustos reduzem a resiliência do sobreiro e montado	230
• Litígio de limites em áreas comunitárias - diferentes tipos e abordagens para a sua resolução	231
• Diagnóstico do estado e medidas de recuperação ecológica para a expansão de espécies lenhosas invasoras no Sítio de Importância Comunitária - Rio Lima	232
• POLÍTICA FLORESTAL CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DESENVOLVIMENTO RURAL	
• Caracterização dos locais de instalação dos ninhos de rola-brava: implicação para a gestão desta espécie vulnerável e cinegética	234
• A Organização do Espaço Rural no Norte de Portugal.Problemas e desafios	235
• Cursos universitários e as necessidades formativas dos técnicos florestais para o Século XXI	236
• 100 Anos de Política de Recuperação de Áreas Ardidas	237
• O papel das boas práticas florestais na conservação da biodiversidade aquática em eucaliptais certificados	238
• A gestão pós-fogo e o financiamento PRODER	239
• Forest-In: Recursos educativos inovadores para a capacitação de pequenos proprietários na gestão florestal sustentável - Uma abordagem internacional	240
• Adoção de práticas sustentáveis: O caso dos produtores de castanha em Trás-os-Montes e Alto Douro	241
• Rede de estações de monitorização e avaliação da biodiversidade	242
• Indicadores Sociais e Económicos da Fileira do Pinho em Portugal	243
• Monitorização de rios de aptidão salmonícola da bacia do rio Tua (NE Portugal): Principais impactes e medidas de conservação	244
• FRESHCO: Múltiplas implicações de espécies invasoras nos processos de co-extinção de mexilhões de água-doce	245
• Addressing Mediterranean Forestry and Natural Resources Management challenges. The experience of an international education programme	246
• Concessões florestais na Amazônia brasileira	247
• Mapeamento do uso e cobertura do solo de uma Bacia hidrográfica com remanescentes de Mata Atlântica, no Brasil, através do classificador Bhattacharya	248
• O Freixo Duarte de Armas: a história e recuperação da árvore	249
• InfoMontado: Tendências da informação resultante da legislação nacional de proteção do Sobreiro e Azinheira	250
• Como é que a extracção da cortiça afecta as aves dos Montados?	251
• Da cartografia impressa ao digital: ponto de situação do acervo Cartográfico da ICNF - novos horizontes para a sua utilização	252
• A componente florestal no habitat dos lince-ibéricos reintroduzidos em Portugal	253
• Modelação da dinâmica populacional da rola-brava [<i>Streptopelia turtur</i> (L.)]: contribuição para estimar a sustentabilidade cinegética desta espécie vulnerável ao longo do corredor de migração ocidental	254
• O desenvolvimento da Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) do Alto Minho (NW Portugal) contributos para os dados e os modelos espaciais no planeamento e gestão florestal sustentável	255
• Plano de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Minho (NW Portugal): definição de estratégias e práticas para as áreas e espécies florestais	256
• A evolución dos montes veciñais em Galicia	257
• PATROCINADORES	

A Revista SILVA LUSITANA, revista científica no domínio das Ciências Florestais e afins, tem como objectivo a divulgação a nível nacional e internacional do conhecimento desenvolvido nessa área. Associa-se a mais um Congresso Florestal Nacional, estando disponível para dedicar um número especial da revista à publicação dos trabalhos apresentados ao Congresso. Estes serão seleccionados por um painel de revisores.

A Comissão Editorial



DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

Harmonização das estimativas de massa volúmica para copas de espécies arbóreas e grupos de matos mais representativos na Península Ibérica

Francisco Castro Rego^{1*}, Leónia Nunes^{1,2}, Maria Pasadolos-Tato³, Marta Rocha¹, Vasco Silva¹, Iciar Alberdi³ e Juan Gabriel Álvarez-González⁴

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real. 3: INIA-CIFOR, Dpto. Silvicultura y Gestión de Sistemas Forestales, Ctra. La Coruña, Km. 7.5, E-28040 Madrid, Spain. 4: Escuela Politécnica Superior, Universidade de Santiago de Compostela. Campus Universitario s/n. 27002 Lugo, Spain.

e-mail: fcastrorego3@gmail.com

Resumo: A massa volúmica é uma variável importante cuja determinação pode ser utilizada em estudos científicos como seja nas estimativas de biomassa para uso de energia, estimativas de sequestro de carbono ou previsões do comportamento potencial do fogo. Em particular, esta variável permite prever a velocidade e a intensidade da propagação do fogo. Apesar disto, a informação relevante sobre esta variável é ainda escassa e dispersa.

Na Península Ibérica ardem cerca de 280 mil hectares por ano. Dada as condições similares, quer ambientais quer de propensão ao fogo, existentes em Portugal e Espanha, trabalhos de harmonização das estimativas de massa volúmica dos combustíveis são cruciais para auxiliar na seleção apropriada de tratamentos silvícolas que melhor reduzam a suscetibilidade ao fogo nos dois países. Devido a esta susceptibilidade, e integrado no projecto europeu DIABOLO (<http://diabolo-project.eu/>), estimou-se a massa volúmica para copas de espécies arbóreas e grupos de matos mais representativos na Península Ibérica. Para o efeito, foram utilizados 10 diferentes grupos de formações de matos harmonizados entre os dois países (i: Matagais, lentiscais e matos relacionados; ii: Carrascais e matagais de aroeira; iii: Urzais e outras ericáceas; iv: Sargaçais e cistáceas baixas; v: Estevais e cistáceas altas; vi: Giestais, codeçais e formações de carqueja; vii:

Tojais e matos de giestas relacionados; viii: Matos de *Rosmarinus officinalis*; ix: Tomilhais, rosmaninhais e formações relacionadas; x: Formações de gramíneas altas); e foram identificadas um conjunto de espécies arbóreas comuns a Portugal e Espanha (*Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *P. sylvestris*, outras resinosas, *Eucalyptus* spp., *Quercus suber*, *Q. rotundifolia*, *Q. pyrenaica*, outros carvalhos, *Castanea sativa*, outras folhosas).

Foram determinadas equações de massa volúmica para as espécies escolhidas para a Península Ibérica. Os dados harmonizados podem associar-se aos dados dos Inventários Florestais Nacionais de Portugal e Espanha, em particular aos dados da estrutura vertical dos povoamentos, para estimar massa volúmica e biomassa nos ecossistemas florestais, que permitirão avaliar o comportamento potencial do fogo de copas e em matos.

Palavras-chave: Equações de massa volúmica, DIABOLO, propagação de fogo, Portugal, Espanha.

Efeitos da gestão por fogo controlado de habitats da Rede Natura 2000

Vasco Silva¹, Miguel N. Bugalho¹, Filipe X. Catry¹, Francisco Castro Rego¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa

e-mail: silvadavasco@gmail.com

Resumo: Na prevenção de incêndios florestais têm sido utilizadas técnicas para a redução de biomassa combustível em zonas de clima mediterrânico. O fogo controlado é uma das técnicas empregues em áreas ocupadas por matos e prados para redução do perigo de incêndio associado. O efeito do fogo controlado na vegetação arbustiva e herbácea espontânea encontra-se bem estudado quanto à eficácia na redução de combustível, embora se saiba menos quanto aos efeitos da frequência de tratamentos na biodiversidade, estrutura e composição florística dos tipos de habitat e, menos ainda, na prestação de serviços dos ecossistemas.

Numa área do Parque Natural de Sintra-Cascais, sujeita a um Plano de Fogo Controlado desde 2010, avaliou-se o efeito da técnica de gestão de combustíveis, tanto na biomassa e comportamento potencial do fogo, como na diversidade florística e no estado de conservação dos tipos de habitat da Rede Natura 2000. Foram amostradas 39 parcelas (10m x 3m), repartidas pelos diferentes habitat e ano do fogo controlado (controlo, 2010, 2012, 2014). Para o efeito seleccionaram-se áreas de vegetação homogénea das formações existentes no local: tojais de *Ulex jussiaei* (habitat 4030), prados vivazes de *Stipa gigantea* (habitat 6220) e de *Brachypodium phoenicoides* (habitat 6220). Em cada parcela realizou-se um inventário florístico para avaliar a diversidade e definir as espécies indicadoras. Efectuou-se também um transecto (10m) em que se mediu a altura média da vegetação e o grau de coberto por espécie para determinação do

fitovolume. Não se encontraram diferenças significativas nas percentagens de coberto das espécies mais abundantes após o fogo controlado. Por exemplo, a percentagem de coberto de *U. jussiaei*, diminuiu após fogo, mas recuperou nos anos seguintes (50.80% \pm 26.2 % vs. 39.66% \pm 19.15 %). A percentagem de coberto de espécies anuais aumentou, em geral, após o fogo (e.g. *Coleostephus myconis* 0.24% \pm 0.44 % vs. 1.39% \pm 3.16 %), assim como a de plantas bienais (e.g. *Andryala integrifolia* ausente nas parcelas monitorizadas mas com grau de coberto de 0.34% \pm 0.64% após o tratamento) ou de plantas vivazes ruderais (e.g. *Dittrichia viscosa* 0.06% \pm 0.24% vs. 1.25% \pm 3.20%). Por outro lado, as espécies herbáceas perenes de zonas sombrias tiveram tendência para diminuir (e.g. *Aristolochia paucinervis* 0.62% \pm 0.98% vs. 0.05% \pm 0.2%). Quanto ao fitovolume, foi muito significativa a redução do volume de *U. jussiaei* (4977.97m³ \pm 2862.69m³ vs. 2575.48m³ \pm 1624.13m³), tendo havido um aumento, embora não significativo, do volume de *R. ulmifolius* (482.0m³ \pm 1048m³ vs. 1435.9m³ \pm 2199m³) nas parcelas sujeitas a fogo controlado.

Espera-se com estes resultados contribuir para evidenciar e quantificar as relações entre estado de conservação e serviços dos ecossistemas dos tipos de habitat Natura 2000, obtendo cenários que suportem uma gestão florestal que tenha em conta a biodiversidade e a redução do perigo de incêndio.

Palavras-chave: Natura 2000, matos, estado de conservação, vegetação, Costa Oeste Portuguesa.

O projecto BRIGAIID promove inovações no combate às alterações climáticas no sector florestal

Francisco Castro Rego¹, Leónia Nunes^{1,2}, Conceição Colaço¹, Carlos Loureiro³, António Salgueiro³ e Susana Dias¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves”(CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real. 3: GIFF S.A., Gestão Integrada Fogos Florestais, Rua D.João Ribeiro Gaio, 9-B, 1º esq., 4480-811 Vila do Conde

e-mail: frego@isa.ulisboa.pt

Resumo: O projecto BRIGAIID - “Bridges the Gap for Innovations in Disaster resilience” do programa Horizonte 2020 (<http://brigaid.eu>), reúne 24 parceiros de 12 países com o objectivo de fornecer um suporte estrutural e contínuo para inovações relacionadas com a mitigação dos desastres decorrentes das alterações climáticas (secas, cheias e eventos extremos, como inundações e incêndios florestais).

A abordagem do BRIGAIID tem por base três pilares: a) compreender a variabilidade geográfica dos riscos relacionados com o clima e a sua interacção com as alterações socio-económicas; b) estabelecer um suporte estrutural e contínuo a inovações em fase de validação (testes no terreno e demonstrações na vida real); c) desenvolver uma estrutura que permita um julgamento independente e científico sobre a eficácia socio-tecnológica de uma inovação. Desta forma, pretende-se promover uma abordagem inovadora que combine métodos de teste e de implementação, com ferramentas de mercado e de investimento, de modo a tornar-se um padrão a nível europeu para futuras inovações nesta temática.

Durante quatro anos (2016-2020), o projecto irá contribuir para o desenvolvimento de normas tecnológicas e de desempenho para as opções de adaptação ao clima mediante a criação de uma estrutura de ensaio com instalações em vários locais da Europa. Pretende-se

estabelecer uma rede de inovadores e a sua ligação com utilizadores finais nas “Comunidades de Inovação”, de modo a reforçar a competitividade e a aumentar as oportunidades de aceitação das inovações no mercado.

Portugal participa no BRIGAIID com inovações relacionadas com a protecção da floresta, nomeadamente através do desenvolvimento de ferramentas de apoio à decisão na gestão florestal e de monitorização e avaliação do risco de incêndios florestais.

Outras inovações no sector florestal que visem a melhoria da gestão sustentável dos recursos florestais, e a resiliência das comunidades a eventos meteorológicos extremos poderão candidatar-se ao apoio do BRIGAIID para assegurar a fase de teste de protótipos, o desenvolvimento de modelos de negócios e avaliação de mercado visando a garantia de investimentos após o projecto

Palavras-chave: Incêndios florestais, mitigação de impactes, Portugal, alterações climáticas, avaliação do risco

Geoforest: comunidade inteligente de âmbito intermunicipal na Defesa da Floresta Contra Incêndios

P. Alves¹ e E. Barreira²

1: Associação Florestal de Entre Douro e Tâmega; Rua António Moreira, 4630-472 Marco de Canavezes. 2: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica, S.A.; Rua Julieta Ferrão, 10 - 100 A, 1600-131 Lisboa

e-mail: Pedro Alves, geoforest@maisfloresta.com ; Edgar Barreira, edgar.barreira@esri-portugal.pt

Resumo: A Floresta possui um enorme valor económico e social que, a par do seu elevado valor ambiental, a transforma num dos recursos mais importantes do nosso país. Nos últimos anos os incêndios florestais foram os principais responsáveis pela destruição anual de uma área considerável dos espaços florestais, constituindo deste modo uma grave ameaça ao desenvolvimento sustentável da floresta portuguesa. Perante este cenário foram colocadas na agenda da atualidade as questões relacionadas com o ordenamento florestal. Neste campo os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) vieram revolucionar a forma como os gestores florestais passaram a gerir as suas propriedades e a atividade florestal. Tradicionalmente os SIG foram utilizados no passado como ferramentas fundamentais na representação cartográfica da floresta, mas hoje o contexto é mais amplo. O *cloud computing* é hoje uma realidade para os ambientes SIG, que fornece software, hardware e outras infra-estruturas fora das instalações das Organizações, facilitando o acesso e minimizando o esforço da manutenção dos sistemas. A plataforma ArcGIS passou a incorporar este tipo de funcionalidades, que no âmbito do setor florestal aceleram a actualização e o acesso à informação geográfica a partir do terreno, além de permitirem a colaboração entre técnicos da mesma Organização e entre diferentes Organizações. Foi assente nesta visão que a Associação Florestal de Entre Douro e Tâmega (AFEDT), com o apoio da Esri Portugal, lançou em Março deste ano o projeto-piloto GeoForest. Este projeto pretende criar verdadeiras Comunidades Florestais Inteligentes, promovendo a partilha de informação e a colaboração

no sector florestal. Foi desenhado enquanto plataforma intermunicipal, nas áreas de influência regional da AFEDT. Essencialmente a plataforma engloba as questões relacionadas com a Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) e a sensibilização da população em geral, possibilitando um conjunto de ferramentas de apoio à decisão. O GeoForest já iniciou o período crítico no âmbito do Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios de 2017, com a promoção de aplicações dedicadas para a visualização de dados geográficos referente aos espaços florestais. Foram integradas nestas aplicações dados base provenientes das Câmaras Municipais aderentes, nomeadamente do Plano Operacional Municipal (POM), da ANPC (ocorrências ativas) e do projeto MDMF, desenvolvido pelo Instituto Dom Luiz (FCUL). Foram considerados os modos de utilização online/offline, para permitir maior flexibilidade no uso das aplicações, para consumo em multiplataforma e em qualquer tipo de dispositivo (computador, tablet ou smartphone). Numa primeira fase, a AFEDT conta já com a adesão dos municípios de Amarante, Cinfães e Marco de Canaveses, pretendendo-se ampliar o envolvimento das restantes autarquias da região. Na análise do sucesso da iniciativa estão a ser desenvolvidas métricas para analisar o sucesso da iniciativa. No final do período crítico serão implementados testes de usabilidade para serem implementados numa fase posterior de desenvolvimento do projeto Geoforest.

Palavras-chave: Organizações de Produtores Florestais, Defesa da Floresta Contra Incêndios, Mobilidade, Plataforma SIG colaborativa, ZIF

Os incêndios florestais na perspetiva empresarial

Henk Feith''

1: Direção de Produção; Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância

e-mail: hfeith@altri.pt

Resumo: Os incêndios florestais constituem uma ameaça para empresas de gestão florestal. A Altri Florestal, para lidar com esta ameaça, investe na prevenção estrutural dos incêndios através de programas de gestão de combustível aplicados ao seu património florestal. Ao mesmo tempo, integra a AFOCELCA, a única corporação profissional de bombeiros florestais do país, cuja missão é de proteger o património florestal das empresas dos incêndios.

Apesar deste esforço, o património florestal da Altri Florestal é atingido por de incêndios todos os anos, em extensão variável conforme as condições climáticas, atmosféricas e coincidência do seu património com a ocorrência dos incêndios. Em média, a taxa de incidência de incêndios situa-se abaixo dos 0,5%.

O grau de dano é variável e depende sobretudo da idade e rotação do povoamento, da sua espécie, do investimento já realizado e do valor dos salvados das áreas atingidas.

A apresentação quantifica os investimentos anuais realizados com a prevenção e combate e compara os com os prejuízos verificados. Também são apresentados os principais KPI (Key Process Indicators) utilizados para apurar o impacto dos incêndios na sustentabilidade da atividade económica da empresa.

Palavras-chave: Incêndios florestais, indicadores de gestão, sustentabilidade económica.

Design flexível de uma rede de heliportos para helicópteros de combate a incêndios florestais, aplicado ao caso da Sardenha

Hugo Silva¹, Abílio Pereira Pacheco^{1*}, João Claro¹, Michele Salis², Matthew P. Thompson³, Crystal S. Stonesifer³, Gavino Diana⁴, Silvio Cocco⁴

1: INESC TEC e Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto; Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 378, 4200-465 Porto, Portugal. 2: University of Sassari, Department of Science for Nature and Environmental Resources and Euro-Mediterranean Center on Climate Change, IAFES Division of Sassari; Via De Nicola 9, 07100, Sassari, Italy. 3: Rocky Mountain Research Station, USDA Forest Service; Missoula, MT 59801, USA. 4: Sardinia Forest Service; Via Umberto I° 414, Jerzu, Italy.

e-mail: Abílio Pereira Pacheco, abilio.p.pacheco@gmail.com

Resumo: A gestão estratégica e rentável dos recursos aéreos de supressão de incêndios florestais envolve decisões sobre a localização da frota, a fim de adequar eficazmente a oferta e a procura. Neste estudo, exploramos o desenho flexível de tal sistema, reunindo a procura de várias bases numa “zona”, e analisando divisões alternativas do território em zonas. Partições viáveis consideram um limite superior na distância entre bases, e exigem a sua adjacência, dentro da mesma zona. Em seguida, classificamos as partições viáveis de acordo com um conjunto de seis critérios e exploramos as partições não dominadas. Finalmente, selecionamos a partição preferida, com o apoio de vários especialistas, aplicando o método AHP. Os critérios considerados avaliam, para cada partição, a média (c1) e o valor (c2) em risco do número de incêndios ativos não atendidos, a inatividade do helicóptero (c3) e o índice de Gini (c4-6) para cada um dos critérios anteriores.

Aplicamos esta estratégia à ilha da Sardenha, onde os helicópteros desempenham um papel central no sistema de supressão e comparamos os resultados com a conceção atual, em que cada base é autónoma (ou seja, cada zona tem apenas uma base). A Sardenha tem onze bases operacionais de heliporto, onde os helicópteros são alocados no início da temporada de incêndios, com o objetivo de combater os incêndios localizados na área de cobertura de cada base. Utilizamos os dados de ocorrência de incêndios e de

voos de helicóptero de 2006 a 2010, que revelaram assimetrias espaciotemporais nos padrões de incêndio florestal ao longo da ilha e, portanto, a existência de oportunidades efetivas para se beneficiar do pool de demanda.

O método AHP foi aplicado com especialistas do Serviço Florestal da Sardenha e os nossos resultados apontam para uma melhoria nos valores relativos aos incêndios sem acompanhamento, bem como nos índices de Gini, se a estratégia proposta de reorganização do território em zonas maiores (com mais de um Base) fosse aplicada.

Exploramos os resultados da nossa abordagem e identificamos os ganhos de eficiência, as potenciais implicações na gestão de incêndios, as limitações e as oportunidades para pesquisa adicional. No âmbito deste último ponto como o valor ótimo para a inatividade do helicóptero é obtido naturalmente com a configuração atual (partição em zonas com uma base), este critério proporciona um “*trade-off*” chave com os outros cinco, que pode ser usado, por exemplo, para analisar uma estratégia flexível de localização-alocação de helicópteros ao longo dos anos, com redefinições da partição anual, considerando todos os dados disponíveis até esse ponto de decisão.

Palavras-chave: Localização de Heliportos, Flexibilidade, Divisão do Território em Partições, Análise Custo-Benefício, AHP.

Vale a pena investir em melhores recursos de supressão? — Um modelo de simulação para a análise de políticas face a cenários alternativos

Abílio Pereira Pacheco¹, David Pereira da Silva¹, João Claro¹ e Tiago M. Oliveira²

1: INESC TEC and Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto; Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 378, 4200-465 Porto, Portugal . 2: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

e-mail: Abílio Pereira Pacheco, abilio.p.pacheco@gmail.com

Resumo: Os reacendimentos (RCD) e falsos alarmes (FA) são excecionalmente elevados no sistema de gestão de incêndios em Portugal. Juntos colocam uma carga elevada sobre os recursos de supressão e gestão do fogo. Por exemplo, durante 2010, de acordo com dados disponibilizados pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), em 20.049 ocorrências que o sistema de supressão enfrentou na fase “Charlie”, 12,5% eram FA e 15,0% RCD.

É comum, durante o período crítico, utilizar intensamente recursos (humanos e materiais) para combater os incêndios e nos dias de pico os bombeiros estão em frenesi, sob elevada pressão, saltando incessantemente de um incêndio para o próximo. Em tais ocasiões, o sistema pode não ser capaz de satisfazer efetivamente as necessidades, ficando fora de controlo. Se há incêndios à espera de serem combatidos, eles continuam a alastrar, tornando-se mais difíceis de controlar, e com maior probabilidade de se converterem em grandes incêndios, atingindo pessoas, casas e animais, além de destruírem a floresta. Consequentemente, as equipas de bombeiros, pressionadas pela ocorrência de novas ignições, são destacadas para o seu ataque inicial, abandonando prematuramente as operações de rescaldo, sem o tempo necessário para usar as ferramentas apropriadas para efetivamente o realizarem. Quando num desses incêndios o rescaldo se revela gorado e reacende, é mais uma ignição que se junta às ignições existentes, o que geralmente

origina incêndios mais agressivos e com mais área ardida, do que os incêndios primários (que lhe deram origem).

Depois de desenvolvermos um modelo de simulação discreta (implementado em @ARENA) de um sistema de supressão de incêndios, projetado para analisar o impacto conjunto dos incêndios primários, RCD e FA sobre o desempenho do sistema de supressão – modelo que contribui para preencher uma lacuna referente ao estudo desse impacto, apresentando uma aplicação nova para a simulação de sistemas de supressão, capaz de propiciar análises mais holísticas – recentemente (inédito, em vias de publicação) fechamos explicitamente o ciclo causal entre incêndios primários e RCD, e modelamos os recursos de supressão com mais detalhe, distinguindo equipas padrão de bombeiros voluntários (com e sem formação avançada) de equipas de bombeiros profissionais ou sapadores. Utilizando o distrito do Porto como estudo de caso, com um conjunto de cenários, analisamos a relação custo-eficácia do investimento na formação de bombeiros (especializados ou não) considerando diferentes políticas de despacho. Descobrimos que a redução de FA e RCD aos valores de referência (obtidos por benchmarking) reduziria significativamente a pressão sobre as equipes de combate, permitindo operações de supressão mais eficazes, e concluímos ainda que vale a pena investir em bombeiros mais qualificados e mais bem pagos.

Efeitos das alterações climáticas a nível regional – Aumento do risco de incêndio

S. Lopes^{1,2*}, S. Marques¹, P.G. Pinho¹ e D.X. Viegas²

1: CI&DETS – Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde, Instituto Politécnico de Viseu, Campus Politécnico, 3504-510,Viseu, Portugal. 2: ADAI/LAETA – Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica, Universidade de Coimbra, Rua Pedro Hispano, 12, 3030-289, Coimbra, Portugal

e-mail: {Autor para correspondência}, slopes@ipv.pt

Resumo: As alterações climáticas causadas pela atividade humana constituem atualmente um dos maiores problemas ambientais à escala global, manifestando-se principalmente por uma tendência de subida da temperatura média da atmosfera à superfície e o aumento da frequência e intensidade de fenómenos meteorológicos extremos.

No futuro, na zona interior centro e norte de Portugal, alguns dos riscos climáticos de maior prioridade e que necessitam de uma resposta prioritária, prendem-se fundamentalmente com as secas e ondas de calor, as quais têm implicações em todo o setor primário, na alteração na qualidade de vida das populações e no aumento do risco de incêndio florestal. Desta forma, o presente estudo pretende contribuir para a investigação dos efeitos das alterações climáticas a nível regional, nomeadamente no aumento do risco de incêndio florestal.

Um dos principais fatores que determina o risco de incêndio é o teor de humidade dos combustíveis florestais finos mortos, no entanto, é expectável que os fenómenos extremos provocados pelas alterações climáticas, irão criar condições meteorológicas que farão com que outros tipos de combustíveis, tais como os combustíveis mortos de dimensões médias possam comportar-se como combustíveis finos e desta forma aumentarem significativamente o risco de incêndio e posteriormente as consequências de um possível incêndio florestal.

Assim, com o objetivo de compreender o comportamento dos combustíveis médios,

nomeadamente da espécie *Pinus pinaster*, foram determinados laboratorialmente, para diferentes condições ambientais, os parâmetros necessários à modelação do seu teor de humidade, nomeadamente o seu teor de humidade de equilíbrio e o tempo de resposta. Estes parâmetros permitiram simular as condições futuras extremas de teor de humidade dos combustíveis florestais e assim de risco de incêndio de acordo com os cenários climatológicos previstos para a zona centro e norte de Portugal.

Os resultados demonstraram que os combustíveis mortos de dimensões médias, quando expostos a condições meteorológicas extremas, atingem rapidamente valores muito reduzidos do seu teor de humidade aumentando desta forma significativamente o risco de incêndio florestal.

Palavras-chave: Alterações Climáticas, Risco de Incêndio Florestal, Teor de Humidade de Combustíveis Florestais.

O incêndio do Funchal (Madeira) em agosto de 2016 – um evento complexo na interface urbano-florestal (IUF)

Luis Mario Ribeiro*, Domingos X. Viegas e Miguel Almeida

Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais da Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial. Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra
e-mail: {Luis Mário Ribeiro}, luis.mario@adai.pt

Resumo: O panorama nacional e internacional dos incêndios florestais em 2016 foi definitivamente marcado pelos incêndios na Ilha da Madeira, onde cerca de 170 moradias foram totalmente destruídas e 3 pessoas sucumbiram à morte. Além da perda total das casas, cerca de 300 edifícios foram parcialmente destruídos e mais de 1000 pessoas foram deslocadas. Outras infraestruturas estratégicas, como reservatórios de água, escolas e ativos industriais e turísticos, foram dramaticamente afetadas e mais de 50% do Parque Ecológico do Funchal foi queimado. Dois hospitais e muitos resorts turísticos foram evacuados. Apesar dos impactos tremendos, a área queimada foi limitada a 2000 hectares, mesmo assim, representando cerca de 2,5% da área total da Ilha da Madeira.

O incêndio começou no dia 8 de agosto, pelas 15h30m, a norte do Funchal, na periferia da cidade, dirigindo-se para sul, em direção ao centro e destruindo várias infraestruturas durante o processo de propagação. Quando o incêndio atingiu a linha de água “Ribeira João Gomes”, devido à configuração de vale encaixado e à alta carga de combustível desta área, observou-se um aumento súbito da intensidade do fogo originando uma intensa libertação de partículas incandescentes. Este fenómeno provocou não apenas a queima de uma grande área de vegetação no perímetro urbano num curto período de tempo, mas também a ignição de vários edifícios no centro da cidade, a cerca de 1,5 km da frente principal do fogo. Este incêndio foi operacionalmente encerrado a 13 de agosto de 2016.

Este incêndio pôs a descoberto diversas fragilidades da preparação das comunidades para a aproximação de um incêndio florestal aos centros urbanos. Foram detetados vários pontos comuns entre o incêndio do Funchal e os recorrentes eventos a que assistimos na região Continental do País, por exemplo, a acumulação de combustíveis artificiais perto das casas, a escolha de jardins e espécies ornamentais, a insuficiência de gestão de combustíveis na IUF, a ausência de mecanismos de autoproteção, a ausência de planos específicos de proteção contra incêndios nas zonas de IUF ou a pouca sensibilidade dos cidadãos “urbanos” para os incêndios florestais.

Palavras-chave: Interface urbano-florestal; incêndio; Funchal; comportamento extremo do fogo.

Plataforma SIG enquanto ferramenta de gestão de DFCI municipal

A. S. Macedo¹, R. Crespo¹, A. Alves¹, A. Igreja¹ e E. Barreira²

1: Sempervirens, Lda.; Praça das Águas Livres, 8 - Sobreloja 5, 1250-001 Lisboa

2: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica, S.A.; Rua Julieta Ferrão, 10 - 10º A, 1600-131 Lisboa

e-mail: Rita Crespo, rita.crespo@sempervirens.pt ; Edgar Barreira, edgar.barreira@esri-portugal.pt

Resumo: O planeamento de Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) tem um carácter dinâmico e evolutivo com repercussão a diferentes escalas territoriais. Ao nível local, compete ao Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) estabelecer a estratégia municipal e operacionalizá-la de acordo com as normas contidas na legislação de DFCI. Os PMDFCI, de âmbito municipal ou intermunicipal, deverão assentar num modelo adaptativo, capaz de identificar e responder às necessidades de intervenção das diferentes entidades envolvidas na DFCI. Complementarmente, a multiplicidade de participantes com responsabilidades na DFCI implica um esforço de coordenação e articulação entre elas que exige a partilha de informação de forma rápida e intuitiva, com possibilidade de ser atualizada sempre que necessário.

Neste âmbito, para o apoio à decisão e para divulgação pública é essencial um sistema de gestão da informação que permita, em tempo real, reconhecer a realidade do território de cada município, consultar/atualizar a rede de DFCI (rede de faixas e mosaicos de parcelas de gestão de combustíveis, rede viária florestal, rede de pontos de água e silvicultura preventiva), conhecer/atualizar o planeamento das ações previstas nos PMDFCI (rede de DFCI, fiscalização, rede de vigilância, deteção e 1.ª intervenção, áreas com necessidade de estabilizações de emergência, áreas com necessidade de reabilitação de povoamentos e habitats florestais) e consultar/atualizar a informação referente ao Plano Operacional Municipal (setores territoriais de DFCI, Locais Estratégicos de Estacionamento e cartografia de

apoio à decisão). Os Municípios são hoje consumidores frequentes de informação geográfica. Contudo os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) deixaram de ser somente ferramentas de produção e gestão de cartografia ou de apoio à decisão técnica. Hoje os SIG servem transversalmente os vários departamentos municipais, agindo enquanto plataforma de suporte às equipas de campo e que tem uma função analítica para os decisores de topo. Sendo transversal, a componente florestal será dentro da plataforma uma das componentes a gerir pelos municípios. As plataformas de websig (e.g. MuniSIG ou ArcGIS Online), dotam os municípios de maior interacção com os diversos interlocutores, conseguindo em tempo real expor e partilhar informação georreferenciada, com diferentes níveis de acesso e de permissão. A nova geração dos SIG vem exigir dos PMDFCI requisitos sobre a sua produção (e.g. rigor topológico), para que sejam disponíveis em plataformas digitais através de serviços geográficos, disponibilizados a todos os interlocutores relacionados.

Aumentar a frequência de actualização, abandonando o paradigma dos mapas estáticos, permite adequar estes programas às necessidades cada vez mais dinâmicas da gestão florestal. Aplicações para gabinete e para recolha de informação no terrenos são cada vez mais essenciais para a defesa da floresta contra incêndios. Esta comunicação pretende mostrar um exemplo dinâmico para os PMDFCI.

Palavras-chave: Defesa da Floresta Contra Incêndios, DFCI, PMDFCI, WebSIG, ArcGIS.

Avaliação global e evolução temporal da interface urbano-florestal em Portugal

Marj Tonini¹, Joana Parente² e Mário G. Pereira²

1: University of Lausanne, Institute of Earth Surface Dynamics, Faculty of Geosciences and the Environment, Lausanne, Switzerland;

2: Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

e-mail: joaparente@gmail.com

Resumo: De acordo com o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América (USDA, 2001), a Interface Urbano Florestal (IUF) é definida como a região onde as estruturas e espaços humanos se encontram/misturam com áreas de vegetação, dando origem a uma área onde se reúnem as condições necessárias à ocorrência de incêndios florestais. De facto, estas áreas verificam simultaneamente, a existência de combustíveis e da presença humana cujas atividades são a principal causa de ignição dos incêndios em Portugal. Neste sentido, tem vindo a ser demonstrado que a distância às estradas e a habitações influencia negativamente a probabilidade de incêndio enquanto a densidade populacional tem influência positiva. Desta forma, não surpreende que, nas últimas décadas e em várias regiões do mundo, os incêndios florestais tendem a apresentar uma maior frequência e severidade na IUF. Aparentemente, tal é devido à complexa expansão do tecido urbano que implica uma constante evolução da fronteira entre infraestruturas humanas e zonas florestadas.

Assim, o principal objetivo deste estudo consiste no estudo da dinâmica e evolução temporal da IUF em Portugal entre 1990 e 2012. Para tal, foi realizada a caracterização quantitativa dos incêndios ocorridos neste período e a evolução do uso e cobertura do solo. A base de dados cartográfica das áreas ardidadas disponibilizada pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas foi selecionada para este estudo por permitir conhecer a localização

e forma da área afetada pelo incêndio. Para a caracterização do uso e cobertura do solo foram utilizados os quatro catálogos/inventários Corine Land Cover para os anos 1990, 2000, 2006 e 2012. Foi dada especial atenção às áreas artificiais (AA), que compreendem as zonas de intervenção humana, e às áreas florestais e seminaturais (AFSN) como representativa das áreas de vegetação. Em primeiro lugar, foi avaliada a distribuição das diferentes áreas ardidadas em termos dos diferentes tipos de uso e ocupação do solo. De seguida, para mapear a IUF em Portugal, foi considerada uma área de 1km à volta das AA mais próximas das AFSN. A definição deste limite foi baseada em estudos anteriores e tendo em conta as abordagens utilizadas e as características das áreas de estudo consideradas. Finalmente foi estudada a evolução temporal de algumas estatísticas descritivas ao longo do período de estudo de 1990 a 2012.

Os resultados obtidos revelam que no sul do país os incêndios florestais apresentam elevada dispersão espacial enquanto no norte do país os incêndios tendem a ocorrer próximo das zonas antropogénicas. Este estudo permitiu identificar as regiões de maior/menor evolução da IUF e as que necessitam de intervenção prioritária em termos da extensão da IUF, bem como na gestão das atividades de prevenção, monitorização e combate aos incêndios florestais.

Palavras-chave: Incêndios Florestais, Interface Urbano Florestal, Uso-ocupação do solo, Evolução temporal.

Alterações do regime de fogo em Portugal

Ricardo Oliveira¹, Luís Mário Ribeiro¹, Daniela Alves¹ e Domingos Xavier Viegas^{1,2}

1: ADAI - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial, Rua Pedro Hispano, N.º 12, 3030-289 Coimbra, Portugal;

2: Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra, Pólo II da Universidade de Coimbra Rua Luís Reis Santos 3030-788 Coimbra, Portugal

e-mail: {Ricardo Oliveira}, ricardo@adai.pt

Resumo: Os incêndios florestais (IF) são um fenómeno natural e antropogénico que ocorre um pouco por todo o mundo. Regista-se com maior incidência em áreas bem delimitadas do globo terrestre caracterizadas por piro ambientes muito particulares. O clima, ocupação florestal, meteorologia ou ação antrópica são fatores determinantes no desencadear deste processo, cujo escalar negativo do seu resultado para o ambiente é agravado em função da duração, intensidade, extensão ou vulnerabilidade do ecossistema. A migração geográfica dos IF para áreas onde tradicionalmente não se manifestavam, levou a que novas correntes de pensamento atribuam o escalar negativo dos seus efeitos nefastos a fenómenos de alterações climáticas à escala global.

Em Portugal, nos últimos 50 anos verificou-se um êxodo rural sem precedentes em toda a sua história. Anualmente as áreas rurais enfrentam a diminuição da sua população essencialmente i) pela emigração de pessoas cada vez mais qualificadas, que registou valores recorde na última metade da presente década, ii) a mobilização dos seus ativos mais jovens para as cidades do litoral, capitais de distrito ou sedes de concelho. Esta saída do mundo rural de ativos capazes de fazer a gestão adequada dos combustíveis florestais e o consequente envelhecimento da sua população provocou um aumento dos problemas relacionados com os IF em Portugal.

Para o trabalho proposto formulou-se uma hipótese que pretende relacionar

a sociodemografia com as alterações do regime de fogo. O objetivo principal é aprofundar o conhecimento sobre os fatores que contribuíram para a transição deste padrão em Portugal. Os objetivos específicos são caracterizar com detalhe: i) o regime de fogo; ii) os aspetos biofísicos e geohumanos de áreas afetadas por Grandes Incêndios Florestais (GIF).

A metodologia empregue foi i) pesquisa em bibliografia de referência com recurso a palavras-chave, ii) tratamento de dados estatísticos com recurso aos *softwares* SPSS e *Excel*, iii) produção de cartografia com o *software* ArcMap.

O avolumar de problemas relacionados com os IF em Portugal, nomeadamente em 2003 onde num só incêndio a marca dos 20 000ha de área ardida foi alcançada, repetindo-se de novo em 2005, possibilitou uma aprendizagem e consequentemente uma melhoria da resposta em sede de Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI). Apesar da evolução da DFCI registaram-se GIF como em Tavira em 2012, com uma área ardida superior a 24 000ha, ou Picões em 2013, com uma área ardida de 14 000ha, o que colocou de novo a tónica na mudança dos padrões de regime de fogo operados em Portugal e não na melhoria da resposta.

Palavras-chave: Regime do fogo, Floresta, Incêndios florestais, Impactes, Frequência.

A homogeneização da paisagem e o risco fenológico de incêndio. Padrões de propagação dos grandes incêndios florestais

Emanuel Oliveira

1:Programa de Doutorado em Gestão Sustentável da Terra e do Território; Campus de Lugo;

Universidad de Santiago de Compostela

e-mail: emanueloliv@gmail.com

Resumo: Esta comunicação enquadra-se no decorrer da investigação sob o tema “O efeito homogeneizador dos Grandes Incêndios Florestais nas paisagens e o risco fenológico dos incêndios convectivos” no âmbito do Programa de Doutorado em Gestão Sustentável da Terra e do Território da Universidad de Santiago de Compostela.

O paradigma dos incêndios florestais está a sofrer uma mudança que se manifesta em incêndios cada vez mais extensos e recorrentes, bem como mais severos. Esta recorrência cada vez mais frequente, tem alterado significativamente os regimes de incêndios existentes (Gómez I. *et al*, 2012; Ferreira-Leite F. *et al*, 2016).

Os principais fatores do incremento da dimensão dos incêndios são sem dúvida alguma a disponibilidade e a suscetibilidade do combustível florestal e este incremento será tão grande quanto o espaço ocupado por um mesmo modelo de combustível uniforme que se encontre em condições para alimentar um incêndio de elevada intensidade e severidade, cujo comportamento de fogo durante o desenvolvimento do incêndio poderá manter-se praticamente sem alterações. O problema dos Grandes Incêndios Florestais (GIF's) recorrentes encontra-se na sua dupla ação, por um lado o efeito direto sobre a paisagem, causando sérios danos e prejuízos e por outro lado, provocam a homogeneização da paisagem e dos modelos de combustível presentes. A verdade é que este efeito dos GIF's, homogeneizador da paisagem, não se encontra estudado e como evoluiu e como condicionará essa paisagem. A generalidade das investigações

centra-se sobretudo na influencia da homogeneização da paisagem nos GIF's (Ferreira-Leite F. *et al* 2016).

Atualmente temos um conhecimento mais profundo sobre o risco de incêndios florestal, em particular sobre o risco espacial e o risco meteorológico. No entanto, não se tem em consideração o risco fenológico dos diversos modelos de combustível, ou seja, não se tem em conta quando os diversos combustíveis estão disponíveis para arder na sua máxima inflamabilidade. As séries históricas dos índices de vegetação dão-nos informação muito útil para conhecer o estado habitual da vegetação e detetar as zonas que se afastam do comportamento habitual (Pla M. *et al*, 2010, Sepúlveda Betancourt J.I. *et al*, 2011).

A análise ao GIF de Pedrógão Grande e Góis, dado o seu comportamento convectivo, ajudam a encontrar respostas às seguintes questões de base da investigação:

- Quais os efeitos da homogeneização da paisagem e como o estado fenológico dos combustíveis influenciam futuros grandes incêndios florestais e como estes determinam essa homogeneização?
- Baseando-nos na paisagem, poderemos definir unidades de paisagem mais vulneráveis e padrões de propagação de futuros GIF's, em particular os grandes incêndios convectivos?

Palavras-chave: Risco Fenológico, Incendios convectivos, Grandes Incêndios Florestais

Dinâmicas da Paisagem e Regime do Fogo em Manteigas (séculos XIX e XX)

Romão Sequeira, Catarina¹, Rego, Francisco² e Montiel Molina, Cristina¹

1: Departamento de Analisis Geográfico y Geografía Física; Facultad de Geografía e Historia; Universidad Complutense de Madrid; Calle Profesor Aranguren, s/n, 28040 Madrid

2: Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

e-mail: Catarina Romão Sequeira, anacatte@ucm.es

Resumo: O início da política florestal portuguesa no final do século XIX/princípio do século XX traduziu-se na instauração do regime florestal e na definição dos perímetros florestais, sendo pioneiro o de Manteigas (limite ocidental do Sistema Central). O fogo, que constituiu desde sempre uma ferramenta importante de gestão do território florestal, sofreu alterações no seu regime decorrentes em parte das implicações deste novo quadro normativo.

O poster proposto integra-se num projeto de investigação nacional espanhol em desenvolvimento na Universidade Complutense de Madrid que aborda, à escala regional e local, os regimes do fogo e dinâmicas da paisagem rural no Sistema Central e Serra Morena no período temporal dos séculos XIX e XX (FIRESCAPE, CSO2013-44144-P). O perímetro florestal de Manteigas é um dos casos de estudo à escala local seleccionados no Sistema Central, onde se reconstruiu o registo histórico de incêndios rurais a partir da consulta de diversos arquivos. Da análise de documentação geo-histórica, geo-espacial, estatística e socioeconómica produziu-se cartografia histórica de uso e ocupação do solo e criou-se uma base de dados com registos de ocorrências de incêndios rurais anteriores à época estatística. Consideraram-se, ainda, dados de evolução da população e a base de dados de incêndios do distrito da Guarda. Desta forma, foi possível reconstruir as dinâmicas da paisagem e o regime do fogo neste caso de estudo da Serra da Estrela

desde o início do século XIX, permitindo entender qual foi o impacto do fogo na paisagem, assim como qual foi o impacto das alterações das dinâmicas da paisagem no regime do fogo.

Entende-se que a estreita relação histórica desta comunidade rural com o fogo se alterou sobretudo na segunda metade do século XX, produto de dinâmicas sociais relacionadas em grande parte com o despovoamento do meio rural português e a inadaptação das novas comunidades às atividades agrícolas e de pastoreio tradicionais, percebendo-se uma evolução não linear dos incêndios históricos, marcada por pirotransições de significado. O conhecimento da realidade histórica da floresta portuguesa à escala local constitui uma raiz para o futuro, uma vez que apenas conhecendo estas dinâmicas se poderá entender a paisagem atual permitindo uma gestão florestal mais responsável e consciente.

Palavras-chave: Uso do solo, Incêndios rurais, Fontes geo-históricas, Serra da Estrela, População.

Defesa da floresta contra incêndios: O caso do município de Seia

A. Costa^{SMPCSeia}

e-mail: prociv@cm-seia.pt

Resumo: Os municípios possuem competências e atribuições no âmbito da defesa da floresta contra incêndios que contribuem para os desígnios comuns de diminuição do número de ocorrências e da área percorrida por incêndios, em particular nos grandes incêndios florestais (GIF).

O município de Seia, localizado no interior da região Centro, possui uma área de cerca de 436km², grande parte da qual inserida no Parque Natural da Serra da Estrela, e com mais de 80% de espaços florestais, tem apresentado nos anos mais recente áreas ardidas consideráveis, especialmente nos anos de 2005 (8762ha), 2010 (9131ha) e 2012 (2747ha), totalizando 1481ha no decénio 2007-2016.

Face a esta realidade, o município de Seia criou em 2000 o Serviço Municipal de Proteção Civil (SMPC) e em 2005 o Gabinete Técnico Florestal (GTF), passando a contar com duas equipas de intervenção em 2006, uma das quais inserida no programa de Sapadores Florestais do ICNF. O responsável do serviço, comandante operacional municipal, foi acreditado pelo ICNF como técnico de fogo controlado e em 2015 como técnico de fogo de supressão e tem vindo a fazer uso técnico do fogo em contexto de prevenção e combate aos incêndios rurais tanto no concelho de Seia como noutros concelhos, com especial destaque para os concelhos contíguos a Seia.

O município tem apostado e investido na prevenção de incêndios e no apoio ao combate, adquirindo em 2011 uma máquina de rastos e em 2016 uma escavadora de lagartas, as quais trabalham todo o ano em trabalhos preventivos de criação e

beneficiação de rede viária e divisional e no período crítico estão disponíveis para o combate a incêndios, particularmente a máquina de rastos.

É este caso do município de Seia que o autor pretende apresentar no 8º Congresso Florestal Nacional, não a título de exemplo, mas antes como ponto de partida para a discussão e troca de ideias, procedimentos e melhoria contínua dos serviços prestados ao cidadão e comunidade na prevenção de incêndios e no seu combate, que constituem os princípios da defesa da floresta contra incêndios (DFCI).

Palavras-chave: Prevenção, incêndios, município, Seia.

A gestão de vegetação nas faixas das redes de transporte de eletricidade e a defesa da floresta contra incêndios

Pedro Marques

1: Servidões e Património; REN Serviços, SA; Av. Estados Unidos da América, 55, 1749-061 Lisboa

e-mail: {Pedro Marques}, pedro.marques@ren.pt

Resumo: A REN – Rede Eléctrica Nacional, SA na qualidade de concessionária da Rede Nacional de Transporte de Eletricidade (RNT), tem como missão garantir o fornecimento ininterrupto de eletricidade, ao menor custo, satisfazendo critérios de qualidade e de segurança.

Com a entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, é estruturado o Sistema de Defesa da Floresta contra Incêndios o qual prevê um conjunto de medidas e ações de articulação institucional, de planeamento e de intervenção relativas à prevenção e proteção das florestas contra incêndios a levar a cabo pelas entidades públicas com competências na Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI) e entidades privadas com intervenção no sector florestal. No âmbito da Defesa da Floresta Contra Incêndios (DFCI), entre 2014 e 2016, a REN procedeu à gestão de combustível em aproximadamente 10.500 ha (3.500 ha/ano), sendo assim um dos agentes mais ativos nesta matéria, potenciando dessa forma uma das principais funções atribuídas às Faixas de Gestão de Combustível - a diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo e facilitando uma intervenção direta de combate ao fogo. Para esse efeito foram contactados entre 15.000 a 20.000 proprietários por ano. Para garantir as condições de segurança das infraestruturas energéticas e para dar resposta ao Sistema de Defesa da Floresta Contra Incêndios, a REN promove uma abordagem ativa na gestão das faixas de proteção/servidão. O objetivo das ações apresentadas passa por potenciar a sua utilidade para melhorar e maximizar os serviços prestados aos ecossistemas, numa lógica

de gestão multifuncional destas áreas, transformando-as em parte integrante da rede de infraestruturas verdes, geridas de forma sustentável.

Entre 2010 e 2016, a REN promoveu à reconversão de uma área aproximada de 1.450 ha, abrangendo mais de 7.700 proprietários, tendo como objetivo, atingir entre 2018/2019, a reconversão de uma área superior a 2.000 ha.

Uma das principais vantagens da reconversão, (para além de permitir aos proprietários dos terrenos uma maior rentabilização da exploração dos solos, e em harmonia com o transporte de eletricidade) é permitir nas áreas intervencionadas uma diminuição do risco de incêndio. Com a implementação desta atividade é possível alterar uma gestão da vegetação passiva/reactiva numa gestão mais ativa, investindo na alteração do uso/ocupação do solo, de forma a gerar rendimento e valor para os proprietários e sociedade em geral. Esta alteração é realizada através da plantação de árvores e arbustos autóctones compatíveis com a exploração das infraestruturas elétricas e respeitando o cumprimento dos requisitos legais. Além disso, é possível promover a multifuncionalidade nestas infraestruturas através de novas abordagens de conservação e restauro de ecossistemas, centradas numa boa relação custo-benefício, ou seja, aumentando os ciclos de intervenção, reduzindo os custos de manutenção e criando uma maior coresponsabilização dos proprietários.

Palavras-chave: Gestão da vegetação, Serviços de Ecossistemas, Defesa da Floresta Contra Incêndios.

Operacionalização dos PMDFCI na Rede Rodoviária Nacional

Abreu, José Afonso; Martins, Ana Cristina

IIP – Infraestruturas de Portugal, S.A – Praça da Portagem, 2809-013 Almada

Direção de Gestão da Rede Rodoviária; Departamento de Coordenação Técnica

e-mail: jose.abreu@infraestruturasdeportugal.pt; ana.martins@infraestruturasdeportugal.pt

Resumo: A IP – Infraestruturas de Portugal, S.A, através da missão atribuída à Direção de Gestão da Rede Rodoviária (DRR) é responsável pela intervenção nas faixas de gestão de combustível, definidas para a rede rodoviária nos termos da legislação aplicável, que constituem a rede secundária definida nos Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI).

A área de jurisdição da DRR compreende todo o território nacional continental e tem sobre a sua responsabilidade, atualmente, mais de 13.600 km de rede estradas, onde através de administração direta e socorrendo-se de contratações garante uma infraestrutura segura, sustentável, a sua manutenção e reabilitação, cumprindo assim os níveis de serviço, incluindo os de fiabilidade e de disponibilidade.

A administração indireta ganha corpo e força de intervenção pelos Contratos de Conservação Corrente (CCC) implementados em cada um dos Distritos e geridos por 6 Centros Operacionais.

Os CCC estão estruturados em diversos capítulos, compostos por atividades tipificadas por rubricas e aprovisionadas por quantidades cuja operação é planeada tendo em conta os intervalos de execução, a periodicidade e por fim a própria segmentação da rede.

A operacionalização dos PMDFCI possui enquadramento no capítulo das atividades ambientais, traduzida em 4 rubricas que garantem a descontinuidade vertical e horizontal do potencial combustível das faixas, destacando-se a ceifa e corte de vegetação, o corte seletivo de vegetação, incluindo limpezas; abate de árvores e

desramação.

A comunicação das informações vertidas nos PMDFCI para a área operacional tem sido um desafio constante da área técnica da DRR para que atempada, sustentada e fundamentadamente os operacionais desenvolvam as suas tarefas com o rigor, precisão e eficiência que a atividade exige.

É este desafio recorrente, pela diversificada tipologia de planos, alguns sem a matriz definida no guia técnico para elaboração dos PMDFCI do ICNF, pela enorme quantidade de informação a recolher, normalizar, gerir, armazenar, divulgar e a operacionalizar, que compõe o objetivo principal desta comunicação.

Os recursos disponíveis, os processos utilizados, os procedimentos, as ferramentas e as dificuldades de implementar os planos na rede rodoviária sob gestão direta da IP S.A., com os atores que a envolvem, são fatores de extrema importância no designo final que é a defesa da floresta.

Palavras-chave: Rede Rodoviária, Faixas, Operação, Conservação Corrente, Estradas



SILVICULTURA

Composição dos povoamentos florestais mistos em Portugal a partir da análise da área basal

Leónia Nunes^{1,2}, Anna Barbat³, Inês Duarte¹, Domingos Lopes² e Francisco Castro Rego¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real. 3: DIBAF, Department for Innovation in Biological, Agro-Food and Forest Systems, University of Tuscia, Italy

e-mail: lnunes@isa.ulisboa.pt

Resumo: Dados do último Inventário Florestal Nacional (IFN6) indicam que a floresta em Portugal ocupa 35.4% do território. Cerca de 84% da área florestal é composta por povoamento puros no centro e norte do país (IFN5), essencialmente de *Pinus pinaster* (28%) e *Eucalyptus globulus* (23%). Este tipo de ocupação na floresta não é exclusivo a Portugal. Dados da FAO de 2001 indicam que os géneros *Pinus* e *Eucalyptus* dominam as plantações mundiais em 20% e 10%, respectivamente. Como consequência da crescente preocupação com a gestão sustentável dos ecossistemas florestais tem-se assistido à promoção de florestas mistas que, além do fornecimento de madeira, favoreçam a diversidade de espécies e de produtos. Em Portugal é importante fomentar a área florestal constituída por povoamentos mistos. É necessário conhecer em maior detalhe esta floresta para melhorar a gestão efectiva destas áreas, utilizando modelos de silvicultura adequados para as espécies mediterrânicas.

Dados do relatório europeu SoEF de 2015 indicam no nosso país uma área de floresta mista de 7% em 2010, relativos apenas a povoamentos de misturas de folhosas com resinosas. A diferença destes dados face às estimativas nacionais estão essencialmente relacionadas com a definição de base na quantificação destas florestas. Ao longo de toda a Europa assiste-se a uma grande variedade de medidas base desta estimativa que variam em grau de coberto, volume, idade da mistura, número de

árvores por hectare, sendo a percentagem de área basal a medida mais comum nesta estimativa. Para uma melhor comparação dos dados nacionais com europeus importa pois analisar os povoamentos mistos existentes em Portugal recorrendo a métodos de quantificação das áreas florestais com misturas de espécies e utilizando a área basal como parâmetro principal para identificar as parcelas de estudo com composições mistas.

Neste estudo, foram analisadas todas as parcelas do IFN5 e estimada a proporção da composição para: i) seleccionar parcelas puras e mistas, sendo estas últimas aquelas que contêm pelo menos duas ou mais espécies arbóreas e uma proporção mínima de cada espécie na parcela de pelo menos 5%, 15% e 25% da área basal total da parcela; ii) analisar as combinações de espécies mais comuns; iii) conhecer a distribuição dos povoamentos mistos ao longo do país. Os resultados indicam que as espécies *P. pinaster* e *Quercus suber* são as mais comuns nas florestas. As misturas mais comuns são aquelas constituídas por 2 espécies, principalmente de coníferas e folhosas. Cerca de 20% das parcelas têm 2-5 espécies com uma área basal >15%. Este estudo apresenta sugestões de combinações de misturas que serão mais interessantes para Portugal.

Palavras-chave: Povoamentos mistos, coníferas, folhosas, combinações de espécies, Inventário Florestal Nacional

Biometric analysis and growth pattern of *Pinus nigra* in Portugal

Alexandra L. Dias^{1,2*}, Teresa F. Fonseca³, Domingos Lopes^{1,2}, Maria E. Silva^{1,2}, José Lima-Brito^{4,5}, Maria J. Gaspar^{4,5,6}, Ana I. Carvalho⁴, José L. Lousada^{1,2}

1: Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 2: Department of Forest and Sciences and Landscape (CIFAP); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 3: IUFRO Working Party 1.01.10 – Ecology and Silviculture of Pine; International Union of Forest Research Organizations; Mariabrunn (BFW) Hauptstrasse 7, A-1140 Vienna, Austria. 4: BioISI-UTAD, Biosystems & Integrative Sciences Institute, UTAD, Vila Real, Portugal. 5: Department of Genetics and Biotechnology (DGB); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 6: Centre of Forestry Studies (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal

e-mail: xana_dias@hotmail.com

Abstract: In Portugal, the plantation of *Pinus nigra* was performed in the middle of the 20th century in the centre and north of the country. The purpose of this work was the biometric characterization and growth pattern of the existent populations. The sampled sites, representative of the species Portuguese populations refer to mature forests located in Manteigas and Vale do Zêzere (centre) and Caminha, Paredes de Coura, Campeã and Vila Pouca de Aguiar (north).

The sampling stands have a minimum average age of 52 years old (Campeã) and a maximum average age of 93 years in Manteigas. The diameter at 1.30m (average 3 standard deviation) reaches its higher values in Vila Pouca de Aguiar (40.1 \pm 6.1 cm), followed by Campeã (37.1 \pm 6.3 cm); the average height of the trees is maximum in Caminha (26.8 \pm 3.3 m) and lowest in Paredes de Coura (14.8 \pm 1.9 m).

The annual diameter increment of the tree was assessed using the Schumacher model. The calculation is performed by a deterministic component using the variables diameter (d) and age (t): $d = a \exp(b/t) + e$, where a and b are the parameter of the model and e is the error term. The nonlinear fitting procedure resulted in similar β confidence limits in Manteigas, Campeã, Paredes de Coura and Vale do Zêzere (-36.2 lower limit and -29.2

upper limit). Concerning to the confidence limits, distinct results were achieved, revealing differences in the asymptote values, that is, for the maximum values that can be attainable for the species in different sites. Regarding Caminha and Vila Pouca de Aguiar, similar α and β confidence limits were found (α confidence limits 56.4 to 52.2 and β confidence limits -24.1 to -27.0), which reflects an expected similar development between these two areas.

A strong linear relationship between age and diameter was found for the six populations (R^2 from 0.81 to 0.96).

Key-words: *Pinus nigra*, biometric, growth, Schumacher model.

Validação de modelos portugueses para *Pinus pinaster* em parcelas situadas na Galiza, Espanha

Eimil-Fraga, C.¹, Rodríguez-Soalleiro, R.¹, Tomé, M.² e Nunes, L.³

1: Unit of Sustainable Forest Management, Department of Vegetal Production. University of Santiago de Compostela. 27002. Lugo. España. 2: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. 3: Centro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

e-mail: {Eimil-Fraga, C.}, cristina.eimil@usc.es

Resumo: A *Pinus pinaster* tem uma grande importância em termos produtivos e ecológicos na Galiza e no Norte de Portugal. Na Galiza elaboraram-se modelos de crescimento e produção de árvore individual para a espécie mas a disponibilidade de modelos está mais generalizada em Portugal. Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de modelos de crescimento e produção existentes em Portugal em povoamentos de *Pinus pinaster* na Galiza. Para o efeito, utilizaram-se 25 parcelas disponíveis, com idades entre 21 e 58 anos, para validação dos modelos. Nestas parcelas, o primeiro inventário dendrométrico foi realizado em 2006, tendo-se medido o diâmetro à altura do peito (d) e a altura total (h) em todas as árvores de cada parcela. O segundo inventário ocorreu em 2009 e posteriormente efetuou-se um terceiro inventário em 2012. Ao nível da parcela determinaram-se as variáveis altura dominante (hdom), área basal (G), o diâmetro médio quadrático (dg), o índice de qualidade da estação (SI) e o volume em pé (V). Utilizou-se o simulador StandsSIM que prevê a evolução de diferentes povoamentos existentes numa região tendo em conta o impacto de fatores externos como a gestão florestal. O StandsSIM permite simular desbastes de vários tipos e baseando-se em vários critérios como o fator de Wilson, área basal residual ou % de área basal removida. As variáveis de *input* para simular cada parcela são: altitude, idade, área, número de árvores, idade de corte, d de todas as árvores, h das árvores dominantes, estado de cada árvore (viva ou morta), número de árvores por hectare, número de anos a projetar e fator de Wilson para as parcelas com desbaste ou alguma perturbação

que implique a remoção de madeira (e.g., derrubes pelo vento). Para a previsão do crescimento em altura dominante, para além da equação embutida no StandsSIM, estudaram-se 4 equações GADA (*generalized algebraic difference approach*). Para os dados das parcelas estudadas, a GADA 1, derivada da função Korf, sobrestimou a *hdom* em cerca de 0.73 m em 2009 e 1 m em 2012. Detetou-se que esta equação pode apresentar, pontualmente, estimativas de SI que podem ser desajustadas por excesso para idades de referência avançadas (e.g., 50 anos), associadas a parcelas jovens com SI elevado. Este resultado foi também já observado para algumas parcelas jovens com SI elevado, em Portugal. A tendência de sobrestimação de *hdom* manteve-se, tendo mesmo aumentado ligeiramente quando se usou a versão da GADA 1 com expansão dos parâmetros de modo a incorporar informação de variáveis climáticas da Galiza. Estudaram-se 3 novas equações GADA que revelaram um comportamento preditivo que parece adequado, próximo do comportamento da equação ADA (*algebraic difference approach*) que o StandsSIM utiliza e sem o problema mencionado para o SI da GADA 1. Os resultados obtidos com o simulador revelaram-se, em geral, bastante satisfatórios. Observou-se uma tendência de subestimação de G (entre 0 e 4 m²/ha) e dg (entre 0 e 2 cm) na maioria das parcelas estudadas. Quanto ao volume em pé, observou-se uma tendência de sobrestimação, maioritariamente no intervalo entre 0 e 50 m³/ha. Este fato poderá estar associado a uma ligeira sobrestima da altura individual em algumas parcelas

Palavras-chave: Pinheiro bravo, crescimento e produção, simulador, validação de modelos.

A qualidade do solo e a sustentabilidade da silvicultura intensiva - Instalação de um sistema de monitorização

Manuel A. V. Madeira¹, Clara Araújo^{2*}, Luís Leal²

1: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa;

Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa;

2: Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância.

e-mail: caraujo@altri.pt

Resumo: Os solos constituem uma componente fundamental dos sistemas de produção florestal porque possibilitam a retenção e a disponibilidade de água e de nutrientes, a circulação do ar, a estabilidade das árvores, a acumulação de matéria orgânica e os diferentes habitats adaptados aos diversos organismos do solo. Assim, os solos dos sítios florestais têm influência determinante na produtividade e nos serviços dos ecossistemas. Porém, as práticas silvícolas têm forte impacto nessas funções e se inadequadas podem conduzir à degradação do solo, pela erosão, compactação, perda de matéria orgânica, depleção de nutrientes e perda de diversidade - e consequentemente à redução da capacidade da terra (e dos respetivos ecossistemas) em disponibilizar bens e serviços (European Commission, 2006). Neste contexto, promover a gestão sustentável do solo é uma estratégia de suma importância para assegurar a sua qualidade ou as suas funções produtivas, ambientais e sociais.

A identificação dos riscos e dos impactes das diferentes opções e práticas correntes de gestão das plantações de eucalipto na qualidade do solo, são fundamentais para garantir a compatibilização da silvicultura intensiva com a qualidade ambiental e a sustentabilidade do ecossistema, constituindo um ponto de partida para o controlo permanente das alterações no solo associadas ao sistema de gestão. Neste âmbito, a Altri Florestal está empenhada em estabelecer um sistema de monitorização da qualidade do solo de modo a constituir um instrumento

permanente de adaptação e melhoria dos sistemas de gestão aplicados aos diferentes sítios. Esta atividade começou por estabelecer um sistema de referência, incluindo sítios representativos das diferentes condições biofísicas do território, considerando nomeadamente a natureza do material originário do solo, o tipo de solo dominante, a fisiografia do terreno e os elementos climatológicos. Em cada sítio serão caracterizados os parâmetros de referência (os indicadores) para permitir avaliar as consequências das práticas de gestão na qualidade do solo ao longo do período de uma rotação. A informação obtida é sucessivamente organizada e difundida para melhorar a capacidade de elaboração dos sistemas de gestão a considerar nos ciclos das sucessivas plantações.

Palavras-chave: Indicadores da qualidade do solo, matéria orgânica, sítios florestais, sistema de referência.

Arboricultura de lenho: o caso de uma plantação mista de folhosas nobres com uma espécie acessória fixadora de azoto

Maria do Sameiro Patrício¹, Luís Filipe Nunes¹, Othmane Mimouni², Daniel Saraiva³, Arsénio Araújo³, Maria do Loreto Monteiro¹

1: Centro de Investigação de Montanha – CIMO. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária. Campus Sta. Apolónia, 5300-253 BRAGANÇA. 2: Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. B.P 6202 Madinat Al Irfane, Rabat – Maroc. 3: Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária. Campus Sta. Apolónia, 5300-253 BRAGANÇA **e-mail:** MS Patrício, sampat@ipb.pt

Resumo: Em 1998, no âmbito do projeto PRAXIS XXI – 3/3.2/Flor/2127/95, foi instalado um ensaio de consociação de folhosas nobres: cerejeira (*Prunus avium*) Pa, carvalho (*Quercus rubra*) Qr e castanheiro (*Castanea sativa*) Cs, com a espécie acessória, robínia (*Robinia pseudoacacia*) Rp, em Vimioso (Latitude 41° 34' 12" N; Longitude 6° 30' 7" W e altitude de 700 m) antes da publicação do Decreto-Lei 565/99. O ensaio foi delineado em 30 parcelas de estudo permanentes num desenho experimental aleatorizado com 10 tratamentos e 3 repetições (T1 – Puro de Cs; T2 – Puro de Pa; T3 – Puro de Qr; T4 – Puro de Rb; T5 – Linha de Cs linha de Rb; T6 – Linha de Pa linha de Rb; T7 – Linha de Qr linha de Rb; T8 – Cs + Rb alternadas na linha; T9 – Pa + Rb alternadas na linha; T10 – Qr + Rb alternadas na linha). Avaliações anteriores do ensaio demonstraram que Cs não apresentou ganhos em qualquer uma das consociações testadas pelo facto das condições edafoclimáticas do local serem consideradas limitantes para o bom desenvolvimento da espécie. Nesta fase de avaliação do ensaio consideram-se apenas os tratamentos relativos às espécies objetivo Pa e Qr. O objetivo deste estudo é avaliar o comportamento das espécies principais Pa e Qr em mistura com uma espécie fixadora de azoto (Rb). Espera-se assim melhorar a nutrição e o vigor das espécies produtoras de madeira de qualidade em estudo e, consequentemente, a sua forma e crescimento. O ensaio foi avaliado em termos dendrométricos, sobrevivência, produtividade relativa das espécies objetivo e produtividade relativa total. Foi usada a regressão logística para modelar a sobrevivência das espécies objetivo na mistura. O teste Z de Wald utilizado demonstrou, para a Pa, uma elevada probabilidade de sobrevivência tanto no tratamento puro como nos consociados

com Rb (64-75%). As restantes espécies estão associadas a baixa probabilidade de sobreviver devido, principalmente, ao insucesso verificado na fase de instalação (46 – 55% aos 10 anos) agravada pela forte geada negra na primavera de 2010. Atualmente a sobrevivência da Qr varia de 35 a 54 %. Comparou-se o crescimento entre os diferentes tratamentos, para cada espécie, usando o teste das diferenças mínimas significativas (LSD). A Pa mostra maior crescimento em altura na mistura linha a linha (T6) seguido do puro (T2). Evidencia-se uma relação de benefício direto de facilitação e/ou complementaridade proporcionado pela espécie acessória fazendo com que o crescimento médio da espécie objetivo em T6 seja superior à média do crescimento em altura observado nos restantes tratamentos (interação positiva). O ensombramento lateral proporcionado pela Rb no tratamento T6 favorece o crescimento em altura da Pa devido à maior frescura e proteção proporcionadas. O efeito da competição pela luz é visível no tratamento T9 onde se verifica também maior instabilidade devido a maior concorrência com a espécie acessória. Para a Qr o crescimento em altura no T3 não difere do T7 embora difiram do T10. A menor estabilidade da Qr no tratamento T10 é devida à maior pressão competitiva observada não havendo compensação suficiente ao nível do solo uma vez que apresenta menor crescimento médio quer em altura quer em diâmetro. No tratamento T10 verifica-se um efeito depressivo da Rb sobre a Qr. O processo de facilitação também não é evidente no T7 uma vez que não difere do puro. O efeito da facilitação/complementaridade é evidente para a Pa consociada linha a linha.

Palavras-chave: Plantações mistas; espécie secundária; cerejeira; carvalho americano; robínia falsa-acácia.

Best forest management strategies under irrigation to enhance eucalypt productivity in Portugal

Sofia Corticeiro¹, José Luís Carvalho², Nuno Borralho¹, Sérgio Fabres¹

1: RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Apartado 15, 3800 – 501 Eixo, Portugal

2: Navigator Forest Portugal, Apartado 55, Mitrena, 2901 – 861 Setúbal, Portugal

e-mail: {Sofia Corticeiro}, sofia.corticeiro@thenavigatorcompany.com

Abstract: Irrigation is an important strategy to increase forest productivity and thus an important contribution to the effort to increase the national eucalypt wood supply to the pulp and paper industry, particularly considering the current legal constraints to reforestation of new areas. In sites where annual precipitation is lower than 1000 mm, drip irrigation during water deficit months (May to September) is expected to increase significantly the productivity of eucalypt stands. Several irrigation trials were carried out in different regions of Portugal to test this hypothesis. These experimental areas have been selected according to criteria such as annual precipitation less than 1000 mm, existence of more than four months per year of water deficit, suitable soils for eucalypt growth, besides access to irrigation water supply and electricity. Locally, no water or land use conflicts were recorded. Two treatments were established: rainfed (control) and irrigation. Plant growth, water consumption, soil chemical properties, plant nutritional status and root system distribution were monitored in irrigated and rainfed stands after each irrigation season (October).

Results demonstrated that irrigation increased significantly eucalypt productivity when compared to equivalent rainfed treatments, with irrigated plantations reaching 32 m³cc/ha/year at the age of 6. However, the eucalypt response to irrigation differs between genetic materials, site conditions and other silvicultural practices. Appropriate choice of superior genetic material, adequate soil tillage, fertilization, and integrated management of weeds, pests and diseases,

need to be followed to ensure the highest eucalypt wood production, and minimize possible environmental impacts.

Key-words: Eucalypts, Water, Productivity, Drip irrigation.

Interações ecológicas entre sobreiro e pinheiro manso: facilitação ou competição?

Correia, A. C. *, Nunes, A. *, Galla, A.*

* Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda; Lisboa

e-mail: alexandrac@isa.ulisboa.pt

Resumo: A mortalidade e perda de vigor generalizada dos sobreiros em Portugal tem motivado alterações importantes da estrutura do montado tradicional, dominado por quercíneas, com fomento da mistura com o pinheiro manso. A consociação destas duas espécies revela-se extremamente interessante do ponto de vista económico para o produtor florestal porque reúne a produção de cortiça a cada 9 anos intercalada, ainda que de forma irregular, com produções anuais de pinha.

A mistura destas duas espécies sempre existiu mas é expectável que a área ocupada venha a aumentar no futuro. Primeiro porque o sobreiro continua a revelar baixas taxas de sucesso à instalação, mortalidade precoce e generalizada. Sem perspetiva de contrariar esta tendência o risco de investimento é muito elevado. O pinheiro manso surge como uma alternativa viável porque, para além do rendimento anual, é possível antecipar a primeira produção através da técnica de enxertia. Tem-se revelado também uma espécie bastante plástica e com elevada capacidade de adaptação a ambientes semiáridos. É disto exemplo o sucesso das arborizações no sudeste alentejano nos últimos 30 anos.

Desconhecem-se as interações ecológicas entre as duas espécies, quer em estágios iniciais de desenvolvimento ou em povoamentos adultos. Poderá o sobreiro beneficiar com esta consociação interferindo, por facilitação, a sua instalação no terreno. Poderá a mistura mitigar a proliferação de agentes bióticos? Ou, pelo contrário, a competição pelos recursos ambientais tenderá a acentuar

a perda de vitalidade e aumentar a mortalidade? Não existem respostas à luz do conhecimento científico.

Apresentam-se os resultados preliminares de um estudo a decorrer em estufa no Instituto Superior de Agronomia, onde combinações de sementes de sobreiro (Sb) e pinheiro manso (Pm) proveniente da mesma herdade (em mistura e monocultura) foram testadas, crescendo em vaso nas mesmas condições de substrato, clima e em situação de conforto hídrico. Quatro blocos casualizados distribuídos por 5 combinações de mistura (Sb, SbxSb, SbxPm, PmxPm e Pm) aplicados em split-plot foram testados, com 6 repetições por tratamento.

São apresentados os resultados da monitorização quinzenal das jovens plantas, no que se refere ao crescimento em altura, número de folhas e ramificações, assim como da amostragem destrutiva para caracterização morfológica do sistema radicular, da fração de biomassa raiz/parte área e área foliar específica. São formuladas as primeiras hipóteses de trabalho quanto às potenciais interações ecológicas dominantes entre as duas espécies nos primeiros estágios de desenvolvimento e a crescerem sem limitação de recursos ambientais.

Palavras-chave: *Pinus pinea*, *Quercus suber*, estufa, floresta mista, sustentabilidade.

Addressing Mediterranean Forestry and Natural Resources Management challenges. The experience of an international education programme

Catarina A. Tavares ¹, José G. Borges¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa – Portugal

e-mail: ctavares@isa.ulisboa.pt

Abstract: Mediterranean biomes are mostly present around the Mediterranean Sea. Nevertheless they may also be found in several regions of Australia, Africa, and America. These ecosystems are extremely frail and unique, classified as biodiversity hotspots. However, Mediterranean forests are seriously threatened by drastic and rapid climate and land use changes, which add to long-standing problems related to desertification processes and forest fires. Other problems are associated with the over-exploitation and over-grazing of forest lands. It is expected that climate changes will result in the expansion of Mediterranean-like conditions to new areas in a nearby future. This presentation will focus on an International Master Programme - Master in Mediterranean Forestry and Natural Resources Management - designed to prepare foresters that might address these problems and enhance Mediterranean forestry and natural resources management and policy-making. It will discuss its governance model with an emphasis on the coordination across universities and on the cooperation with forest stakeholders across the Mediterranean. This presentation will focus further on the structure and contents of the master programme. Results are presented of the program implementation over the last 5 years. So far, 51 students from 29 countries and from all continents have graduated. Most have found jobs or are pursuing PhD degrees in the forest sector thus fulfilling the ambition of the program of contributing to address the forestry and natural resources challenges faced by Mediterranean countries. The

experience and achievements by students in specific segments of the Mediterranean forestry and natural resources supply chain is further highlighted.

Key-words: Forestry education, Mediterranean forestry, International programs, Erasmus Mundus

Influência da composição de diferentes substratos no crescimento e qualidade de mudas de *Tibouchina granulosa*, *Lagerstroemia indica* e *Callistemon lanceolatus* para arborização urbana

**Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira¹, Jessica Cristina Barbosa Ferreira²,
Adriana Rosario Fernandes² e Fabricia Benda de Oliveira³**

1: Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, s/n, Ibatiba, ES, CEP: 29395-000, Brasil. 2: Instituto Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais; Campus São João Evangelista; Av. Primeiro de Junho, 1043, Centro, São João Evangelista, MG, CEP: 39705-000, Brasil. 3: Departamento de Geologia; Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, Alegre, ES, CEP: 29500-000, Brasil

e-mail: carlos.oliveira@ifes.edu.br

Resumo: O presente projeto visou avaliar a influência da composição de diferentes substratos na produção de mudas de *Tibouchina granulosa*, *Lagerstroemia indica* e *Callistemon lanceolatus* para arborização urbana. Quantificou-se o diâmetro à altura do coleto (DAC), altura total (Ht), a massa seca da parte aérea (MSPA), a massa seca da raiz (MSR) e a relação entre a massa seca da parte aérea e massa seca da raiz (MSPA/MSR) em diferentes substratos.

Adotou-se Delineamento Inteiramente Casualizado (DBC), com quatro repetições, sendo os tratamentos assim constituídos: T1 – Substrato 1 (79,2 % de terra de subsolo, 10,0 % de moinha de carvão, 10,0 % de substrato comercial, 0,13 % de osmocote 19:6:10 e 0,67 % de NPK 6:30:6); T2 – Substrato 2 (73,54 % de terra de subsolo, 7,33 % de moinha de carvão, 18,33 % de substrato comercial, 0,13 % de osmocote 19:6:10 e 0,67 % de NPK 6:30:6); T3 – Substrato 3 (49,87 % de terra de subsolo, 49,33 % de esterco curtido de bovino, 0,13 % de osmocote 19:6:10 e 0,67 % de NPK 6:30:6) e T4 – Substrato 4 (49,60 % de terra de subsolo, 24,80 % de substrato comercial, 24,80 % de esterco curtido de bovino, 0,13 % de osmocote 19:6:10 e 0,67 % de NPK 6:30:6). Cada unidade experimental foi composta por oito mudas.

Avaliaram-se os dados através de análise de variância e, quando ocorreram

diferenças significativas, entre os tratamentos, a 5 % de significância pelo teste F, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey. Os resultados demonstraram que as variáveis altura, diâmetro e biomassa das plantas não variaram significativamente entre os tratamentos. Em função da praticidade no preparo e do menor preço, o substrato 3 foi o mais adequado para produzir as mudas para a arborização urbana.

Palavras-chave: Escumilha africana, Calistemo, Biomassa, Quaresmeira, Altura, Diâmetro.

Estudo do impacto do tipo de mobilização do solo em plantações de eucalipto

V. Cunha^{1,2}, E. Silva^{1,2}, F. Gomes¹ e A. Cruz de Oliveira²

1: Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior Agrária de Coimbra; Bencanta, 3045-601 Coimbra. 2: OFA - Organização Florestal Atlantis, Associação de Desenvolvimento Florestal, Cantanhede, 3060-123 Cantanhede

e-mail: aoliveira@ofatlantis.org; fgomes@esac.pt

Resumo: Neste trabalho é avaliado o efeito de dois tipos diferentes de mobilização do solo, testados nos concelhos de Cantanhede e Mealhada (em 3 ensaios, instalados com a colaboração de proprietários florestais associados à OFA). Foram testados os tratamentos: gradagem e ripagem (GRip) vs mobilização à “cava/surriba” (Cava), na instalação de *Eucalyptus globulus* Lab. No primeiro tipo de mobilização (GRip) foi realizada uma gradagem, com grade de discos pesada, para controlo e incorporação do mato, seguida de ripagem com 2 ou 3 dentes de ripper e finalizada com nova gradagem (por opção do proprietário). Os equipamentos foram acoplados a uma giratória de rastos (168 Hp, ou a um bulldozer de lagartas, 228 Hp). A ripagem foi realizada a uma profundidade média de 50 cm. A Cava foi efetuada com a utilização de um balde acoplado a uma giratória de rastos (168 Hp), a uma profundidade de 80 a 100 cm, provocando a inversão dos horizontes do solo. O efeito da mobilização do solo foi avaliado pelo teor em matéria orgânica no solo e crescimento das plantas (observados 1 e 3 anos após a plantação). As medições foram realizadas num total de 30 plantas/ tratamento distribuídas por 3 blocos completos e casualizados (60 plantas/ ensaio x 3 ensaios = 180 plantas).

As amostras de solo após a mobilização mostram em média que existe 5,8 vezes maior quantidade de matéria orgânica (MO), no horizonte de 0-20 cm, em que foi realizada a GRip comparativamente à Cava, respetivamente de 51,54 e 14,14 t/ha. Resultados similares são observados

ao fim de 3 anos, de 31,54 e 13,70 t/ha, respetivamente nas áreas de GRip e Cava. Os resultados mostram diferenças significativas para o crescimento das plantas, entre as áreas de estudo e os tipos de mobilização. A GRip promoveu um acréscimo em altura significativamente superior, comparativamente à Cava, ao fim de 1 e 3 anos. Na última medição, os valores médios de acréscimo em altura variam entre 2,88-3,88m e 3,62-4,70m, para as mobilizações à Cava e GRip, respetivamente. Nas condições testadas, ao fim de 3 anos, o acréscimo em altura nos terrenos sujeitos a mobilização à Cava é menor em média 73 cm. Estes resultados comprovam que a mobilização à Cava deverá ser evitada, porque não otimiza o desenvolvimento das plantas, piora as características do solo e apresenta custos mais elevados.

Palavras-chave: Acréscimo em altura, cava/surriba, *Eucalyptus globulus* Lab, matéria orgânica, ripagem.

Irrigating new cork oaks plantations –a new paradigm?

Camilo-Alves C¹², Dinis C¹, Vaz M¹, Mota Barroso J¹, Ribeiro NA¹

1: ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal

e-mail: calves@uevora.pt

Abstract: A generalized decline of cork oak trees has been occurring for decades in the Mediterranean region which is negatively affecting the quantity and quality of cork production. The future of the sector of cork transformation may be compromised, particularly the production of natural cork stoppers. New forest plantations are needed. Few studies on young cork and holm oak plantations showed that irrigation treatments significantly improved both plant survival and growth. Irrigation may reduce the time to the first cork stripping, compensating the possible lack of cork supply in the future. In this study, the objective was to analyze the benefits of irrigation regimes on intensive cork oaks plantations. The specific question is: What is the least irrigation supply to significantly improve growth in diameter, under the conditions of the plot? The study was conducted in a 6 ha plot near Coruche, Portugal. The sandy to sandy-loam soil is more than 2 m deep. Seedlings with 1.5 years old were transplanted in April 2014 with 4 x 4 m of spacing. Each plantation line was surface drip irrigated every 1 m. After plants installation period (2 years), irrigation tubes were buried down to 40 cm deep. It was applied 4 irrigation treatments and 1 no-irrigation control. Irrigation varied between 7.5 mm to 22.5 mm a week, divided into 3 times a week. Soil humidity down to 1 m deep was periodically measured in 4 locations by treatment. Irrigation campaign took place on June 2016 and ended with autumn rains, by the end of October. Diameter at the base of the stem was measured in all plants. Stomatal conductance was measured twice a week during summer in a sample of about 80 plants. Sample plants were selected in the vicinity of the soil tubes. Differences

between treatments were analyzed using Mixed models. Diameter increment during the differential irrigation campaign varied according to the treatments. The inflection point was on treatment 2, corresponding to a water supply of 12.5 mm a week. Stem diameter increased 48% on treatment 3, and 39% on treatment 1. The Increase in height was significantly different only between control and treatments, but observations on plants architecture indicated low apical dominance, suggesting that trees are not investing yet in growth in height. Plants height was 75.79 \pm 34.22 cm and they increased more 9% on irrigation treatments. In regards to ecophysiology, Stomatal conductance was 183.18 \pm 90.85 mmol m⁻² s⁻¹ and showed a positive relationship with soil humidity below 40 cm deep. Therefore, in this study, there was both a functional (stomatal conductance) and a structural (stem diameter) response of the plants to water availability. Another important factor associated with irrigation regime was the anecdotal mortality of the young seedlings due to water stress. Both the reduced mortality and increase in growth indicate that irrigation can be an alternative for cork oak forests production.

Key-words: Cork oak, Irrigation, Mortality, Productivity

Irrigating cork oak trees – first insights on growth and stripping

Dinis C¹², Camilo-Alves C¹, Vaz M¹, Mota Barroso J¹, Ribeiro NA¹

1: ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal

e-mail: cdinis@uevora.pt

Abstract: Cork oak (*Quercus suber* L.) trees have a high environmental value already well documented in the literature. Also, its socio-economical value is recognized due to their ability to produce cork, which is renewable every 9 years. However, high cork oak mortality rates are being observed since last decades in all Mediterranean basis. The lack of regeneration and well-structured forest stands with trees of different ages are compromising the cork production in the short term future. Since cork is the most profitable forest product in Portugal, a closer involvement of applied research with producers is important.

Our studies regarding irrigation and fertirrigation application in cork oak trees intend to evaluate different treatments for a faster tree growth, reducing the time until the first cork stripping. Our intention with this presentation is to show the first pointers from irrigated cork oaks with 16 years old (irrigated since plantation). Comparable measurements and parameters will be presented between cork oak growing in irrigated and non-irrigated plots, including some cork formation analysis.

Our studies also include cork quality laboratory analysis which are being processed. Irrigated cork oaks annual increment growth is significantly higher than control. Also, some indicators from eco-physiology show the effect of irrigation on transpiration rates of the trees, allowing a continuous growth even during dry seasons.

First results are promising regarding tree growth performance leading to a shorter

first time stripping period. Non irrigated cork oaks only in their 20's reach 70 cm at breast height (CAP). Due to their water availability since plantation, 130 monitored irrigated trees of 16 years old presented more than 70 cm of CAP and were stripped for the first time this year. Also, some irrigated adult trees from the same plot were stripped. Continuous structural and functional data were acquired during this process and some results will also be presented.

Key-words: cork oak; cork; irrigation; fertirrigation; stripping

Ensaio de modelos de gestão silvícola em talhadia de castanheiro: 24 anos de avaliação

Maria do Sameiro Patrício¹, Luís Filipe Nunes¹, Vladislav Iamshchikov², Daniel Saraiva³, Fernando Miranda³, Maria do Loreto Monteiro¹

1: Centro de Investigação de Montanha – CIMO. Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária. Campus Sta. Apolónia, 5300-253 BRAGANÇA. 2: Primorskaya State Academy of Agriculture. 44 Bluhera St., Ussuriisk, Russian Federation, 692510. 3: Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior Agrária. Campus Sta. Apolónia, 5300-253 BRAGANÇA. **e-mail:** MS Patrício, sampat@ipb.pt

Resumo: A talhadia é um sistema cultural muito flexível produzindo material lenhoso de diferentes dimensões. As madeiras de pequenos calibres, outrora com grande procura, são hoje pouco procuradas (embora apresentem interesse para biomassa) com os povoamentos a envelhecer sem qualquer intervenção, tendo como consequência a degradação da qualidade do lenho e do estado sanitário dos indivíduos. Assim, é necessário melhorar a gestão das talhadias existentes com a aplicação de modelos silvícolas alternativos no sentido de obter madeira mais valorizada. Com este objetivo instalou-se em 1994 um ensaio composto por 4 parcelas permanentes numa talhadia que resultou do corte de um alto fuste de castanheiro em 1992. Foram consideradas 3 novos modelos de gestão silvícola com o objetivo de testar modelos para produção de madeira de pequenas (P1 = Modelo 1), médias (P2 = Modelo 2) e grandes dimensões (P4 = Modelo 3). Foi estabelecida uma parcela de controlo sem qualquer tipo de silvicultura e que corresponde à maioria das áreas de talhadia de castanheiro existentes (P3 = sem intervenção). Foram aplicados desbastes tendo por base o crescimento em altura dominante das varas, previstos nos respetivos modelos de gestão, aos 7 e 11 anos em P1, P2 e P4. O último desbaste da parcela P4 foi aplicado aos 16 anos de acordo com o Modelo 3. Assim, 24 anos depois da instalação, faz-se a avaliação dos modelos silvícolas aplicados face aos objetivos iniciais em termos de crescimento, produção e qualidade da madeira produzida. Este período de avaliação corresponde ao intervalo de produção do Modelo 1 (corte final previsto aos 25 a 30 anos de idade). Os resultados da aplicação dos modelos silvícolas são comparados com

os modelos de referência preconizados para produção de madeira. O Modelo 1 apresenta um dg de cerca de 17cm e hg de 13m bem como ddom 23 cm, hdom 15 m e área basal G 30.4 m² ha⁻¹ estando dentro dos valores esperados (diâmetro médio 14-25 cm aos 25-30 anos). No modelo sem intervenção consegue-se a mesma área basal G 30.9 m² ha⁻¹ mas apenas com dg aproximado de 14.5 cm. A partir do último desbaste aos 11 anos de idade observamos na P1 uma mortalidade de 4% nas touças e 7% nas varas enquanto na P3, sem intervenção, a intensa competição conduziu a uma redução de 27% no número de touças e 68% no número de varas relativamente à densidade existente aos 11 anos. Nesta parcela verifica-se uma redução no número de varas da mesma ordem de grandeza da imposta à P1 pelos desbastes. Nas parcelas P2 e P4 não se observou mortalidade. Nos Modelos 2 e 3 o crescimento observado acompanha o esperado para esta fase de crescimento da talhadia. A qualidade das varas individuais para madeira é claramente superior à da parcela sem intervenção muito embora as árvores dominantes possam apresentar crescimentos semelhantes. Comparando os valores dendrométricos médios observam-se valores superiores nas parcelas intervencionadas. Verifica-se que o tratamento sem intervenção tende a convergir naturalmente para os resultados do Modelo 1, contudo os resultados também mostram que quando se pretende a valorização do material lenhoso para serração a intervenção silvícola é essencial.

Palavras-chave: *Castanea sativa* Mill.; silvicultura; condução cultural; talhadia, produção de madeira.

Definição de modelos de silvicultura para o pinheiro bravo

Paula Soares e Margarida Tomé

Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 017 Lisboa

e-mail: paulasoares@isa.ulisboa.pt

Resumo: O pinheiro bravo é uma espécie socio-economicamente importante para os países do sudoeste da Europa e, em particular, para a Península Ibérica. Mas, nos últimos 15 anos, em Portugal, a área de pinhal diminuiu significativamente (260.000 ha/15 anos) traduzindo-se atualmente num desequilíbrio de mercado entre a procura e a oferta. De modo a manter a estrutura da fileira do pinho torna-se fundamental aumentar a oferta de madeira, a qual pode ser conseguida quer pelo aumento da área atual quer pela renovação dos pinhais existentes visando o aumento da produtividade através da melhoria das práticas silvícolas. Assim, é fundamental definir estratégias bioeconómicas para a espécie o que implica conhecer a disponibilidade de produtos e serviços nas próximas décadas. Há, entre outros, que desenvolver modelos de silvicultura que permitam ao proprietário florestal a antecipação e a regularidade de receitas em povoamentos até à realização do primeiro desbaste.

Neste trabalho propõem-se novos modelos de silvicultura para o pinheiro bravo. Para tal, utiliza-se informação obtida num ensaio de compassos de pinheiro bravo plantado em 1994, perto do viveiro florestal de Vale de Cavalos, no concelho de Vila Nova de Paiva, distrito de Viseu. O ensaio é constituído por 2 blocos e cada bloco é composto por 8 parcelas de diferente densidade, com 72 árvores úteis cada, que resultam da combinação de 4 compassos na linha (1, 2, 3 e 4 metros) e de 2 compassos na entrelinha (3 e 4 metros). As densidades variam entre 625 e 3333 árvores por hectare. O ensaio nunca foi desbastado. As parcelas foram medidas aos 1, 2, 3, 4, 5, 16 e 22 anos. Nas últimas medições registaram-se os diâmetros e as

alturas total e da base da copa das árvores úteis. Registou-se a mortalidade.

Neste trabalho analisa-se o efeito da densidade no desenvolvimento das variáveis do povoamento por hectare (área basal, volume total e biomassa), da árvore média (diâmetro e volume) e da árvore individual (diâmetro, altura e volume). Analisa-se a distribuição de diâmetros nas várias idades, discutindo-se os possíveis usos para o material de pequena dimensão.

Palavras-chave: Ensaio de compassos, efeito da densidade, crescimento da árvore.

Crescimento volumétrico de eucalipto submetidos a diferentes espaçamentos de plantio

Kálita Luis Soares¹, Renato Vinícius Oliveira Castro², Mauro Eloi Nappo³ e Mirella Basileu de Oliveira Lima³

1: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília; Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília - DF - Brasil, CEP: 70910-900 - Caixa Postal: 4357. 2: Departamento de Ciências Agrárias; Universidade Federal de São João del-Rei; Campus Sete Lagoas, Rodovia MG 424 - Km 47, CEP: 35701-970, Sete Lagoas - MG - Brasil, Caixa Postal: 56. 3: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília; Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte - Brasília - DF - Brasil, CEP: 70910-900 - Caixa Postal: 4357

e-mail: soares-kalita@hotmail.com

Resumo: A definição do espaçamento ideal na implantação de um plantio de eucalipto tem como objetivo inicial proporcionar para cada árvore o espaço suficiente para se obter o crescimento otimizado com melhor qualidade e menor custo, levando em consideração a função do produto final desejado. Este trabalho teve como objetivo analisar crescimento volumétrico e incremento inicial do híbrido clonal EAC 1528 (*Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis*), implantado em delineamento sistemático em leque submetidos a diferentes espaçamentos. O delineamento sistemático em leque foi estruturado com 36 raios (repetições) e 14 espaçamentos (tratamentos). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com duas repetições analisando doze tratamentos (área útil por árvore para cada espaçamento: 0,50; 0,77; 1,17; 1,76; 2,64; 3,94; 5,86; 8,69; 12,86; 19,00; 28,01; 41,25 m), nas idades 16, 24 e 36 meses. O volume real foi obtido por cubagem pelo método de Smalian de 5 árvores em cada espaçamento, totalizando 120 indivíduos em cada idade avaliada, 16, 24 e 36 meses. A estimativa de volume individual e por hectare foi calculada para cada espaçamento, pelo modelo de Schumacher e Hall modificado, acrescentando a variável idade (I) no modelo (). Nas idades 16 e 24 meses, os tratamentos com área útil 5,86 m, 8,69 m, 12,86 m e 19 m apresentaram volumes médios superiores e não diferiram significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Na

idade de 36 meses, os tratamentos com área útil de 19 m e 28,01 m apresentaram maior produção volumétrica média individual, com 0,10766 m e 0,10604 m, respectivamente. Na estimativa de volume por hectare, os tratamentos com área útil 0,50 e 0,77 m apresentaram os maiores valores nas duas repetições na idade 16 meses, explicado por serem os espaçamentos em que apresentam o maior número de indivíduos por hectare. O tratamento com área 0,50 m teve um decréscimo na estimativa volumétrica por hectare nas idades 24 e 36 meses em resposta ao aumento da competição e consequentemente aumento da mortalidade. Os maiores incrementos individuais foram observados nas idades 16 e 24 meses no tratamento com área útil 8,69 m, sendo o espaçamento mais aplicado comercialmente (3m x 3m). Área com menor densidade de plantio apresentam volumes individuais superiores com o aumento da idade. Maiores estimativas volumétricas são obtidas em espaçamentos menores. Os valores do incremento médio volumétrico decresceram com o aumento do espaçamento de plantio o que demonstra que o efeito do número de plantas por unidade de área foi determinante da maior produtividade em volume por hectare.

Palavras-chave: Incremento; densidade de plantio; espaçamento inicial.

Quantificação de carbono e nitrogênio da serapilheira em Floresta Estacional Semidecidual

Jéssica Cristina Barbosa Ferreira¹, Cláudio José Fernandes², Maísa Isabela Rodrigues¹ e Medeiros Lustosa Junior¹

1: Universidade de Brasília; Faculdade de Tecnologia; Departamento de Engenharia Florestal; 70.910-900. 2: Parque Estadual do Rio Doce – Minas Gerais - Brasil; 31.630-900

e-mail: {Autor para correspondência}, jessicacbf.ifmg@gmail.com

Resumo: A produção de serapilheira, para qualquer tipo de floresta, representa o primeiro estágio de transferência de nutrientes e energia da vegetação para o solo e é extremamente importante na ciclagem de nutrientes proporcionando assim melhoria na fertilidade do solo e facilitando a absorção de nutrientes pelas raízes, além de servir como proteção contra erosão causada pelas gotas de água da chuva. O objetivo desse estudo foi quantificar o conteúdo de carbono orgânico total (COT) e de nitrogênio total (NT) da serapilheira acumulada em um remanescente de Mata Atlântica. O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, na região sudoeste de Minas Gerais, Brasil. Para a amostragem da serapilheira foram lançadas 12 parcelas (20 x 50 m) distribuídas de forma sistemática no campo. Em cada uma das 12 parcelas coletou-se mensalmente 15 amostras de serapilheira acumulada, de forma aleatória. A coleta da serapilheira foi realizada com o auxílio de um gabarito quadrado de aço com dimensões de 48 cm de lado interno. Em seguida o material coletado foi levado ao Laboratório de Análises de Solos do Instituto Federal de Minas Gerais – Câmpus São João Evangelista para análise química. As amostras de serapilheira foram colocadas em sacos de papel e então secas em estufa de circulação e renovação de ar a 65°C até alcançar massa seca constante e aferidas em balança de precisão (0,01 g) para a determinação do peso seco. A caracterização da serapilheira envolveu a quantificação das concentrações de carbono orgânico facilmente oxidável (COfo) e de N total (NT). O carbono

orgânico foi determinado por meio de oxidação com dicromato de potássio em meio ácido, enquanto que o teor de nitrogênio total foi obtido após digestão da amostra com ácido sulfúrico. A Floresta Estacional Semidecidual analisada acumulou em média 8.97 Mg.ha⁻¹ de serapilheira. Nos pontos de coleta da borda da área os valores de COT variaram de 24,26 a 45,61 dag.Kg⁻¹, sendo esses valores estatisticamente maiores que os valores de COT encontrados no interior da área. Os conteúdos de NT da serapilheira da borda e do interior da área não diferiram. A relação C/N média da serapilheira do interior foi maior que a relação C/N média encontrada para os pontos de coleta da borda. No interior do talhão encontrou-se maior acúmulo de massa seca de serapilheira. Maior relação C/N do interior da área contribuiu para um maior acúmulo de matéria orgânica do solo deste local.

Palavras-chave: Relação C/N, Matéria Orgânica, Ciclagem de Nutrientes, Floresta Nativa, Solo.

Influência da fertilização no crescimento de castanheiro para madeira

S. Ribeiro¹, T. Fonseca¹ e A. L. Pires²

1: Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro; 5000-811 Vila Real, Portugal

2: Departamento de Edafologia; Escola de Ciências da Vida e do Ambiente; Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro; 5000-811 Vila Real, Portugal

e-mail: {Stéphanie Ribeiro}, stephanieribeiro96@gmail.com

Resumo: Para avaliar o efeito da fertilização no crescimento de castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) para madeira, foi instalado em abril de 2002, no concelho de Miranda do Douro, um povoamento ao qual foram aplicados quatro tratamentos: Testemunha (T), adição de fósforo (P), adição de fósforo e potássio (PK) e adição de azoto, fósforo e potássio (NPK). Os tratamentos foram aplicados em blocos casualizados com três repetições. A área média das parcelas é de 500 m², cada parcela tem 48 árvores com compasso de 3,5 x 3,0 m, o que equivale a uma média de 952 árvores por hectare. As medições dendrométricas efetuaram-se nas 24 árvores centrais. Procedeu-se à determinação da altura (h, m), do diâmetro da base (db, cm) e do diâmetro à altura do peito (dap, cm) em janeiro 2006, 2007, 2008 e fevereiro de 2009.

Para a globalidade das variáveis dendrométricas avaliadas os melhores resultados obtiveram-se com o tratamento NPK. No entanto, os ganhos em relação à testemunha não foram significativos. Os piores resultados obtiveram-se quando se utilizaram só adubos fosfatados (tratamento P) tendo esse efeito ocorrido logo em 2006. A menor influência deste tratamento manteve-se até 2009.

Palavras-chave: *Castanea sativa*; Nutrição Florestal; Azoto, Fósforo e Potássio.

Centros Nacionais de Sementes Florestais do mundo

Goreti Pinto¹

1: ICNF - CENASEF. Parque Florestal – 4600-206 – Amarante

Resumo: A necessidade da valorização de sementes florestais começou a ser sentida em meados do século passado. Os países com *tradição florestal* deram início à criação das estruturas que, atualmente, são designadas por **Centros Nacionais de Sementes Florestais** (CNSF). O presente artigo pretende dar a conhecer os CNSF existentes no mundo, apresentado alguns testemunhos recebidos sobre a importância vital destas estruturas.

O *Australian Tree Seed Centre* (ATSC) foi criado em 1962, com a missão de recolher e distribuir sementes de espécies arbóreas australianas a investigadores e viveiristas de todo o mundo. A partir dos anos 90, o ATSC começou a equacionar o uso de espécies australianas para fins de reabilitação ambiental, dentro e fora do país. Estabeleceu uma rede de testes de campo na Austrália, e também parcerias com outros países, para avaliar e melhorar a genética de algumas espécies-chave para usos industriais e reabilitação de solos.

O *National Tree Seed Centre* (NTSC) do Canadá foi criado em 1967, em Brunswick, no Centro Florestal Atlântico - Serviço Florestal Canadano (CFS-AFC). Recolhe, processa, testa e armazena semente de espécies arbóreas e de arbustos canadanos, para fins de conservação e investigação. Atualmente tem mais de 14.000 lotes, contendo mais de 110 espécies de árvores e de arbustos do Canadá, e 45 espécies não-nativas.

Em 1969 foi criado, na Dinamarca, em Humlebaek, o *Danish Forest Seed Centre* (DFSC), gerido pela Danida - Danish International Development Administration. O DFSC fornece aconselhamento e orientação sobre aquisição de sementes, melhoramento de espécies arbóreas e conservação de recursos genéticos

florestais, para países em desenvolvimento tropicais e subtropicais.

O Centre National de Semences Forestières (CNSF) do Burkina Faso é um Estabelecimento Público do Estado (EPA), que está sediado em Ouagadougou, distrito de Kossodo. Foi criado em 1983, após as grandes secas do Sahel, e tem por missão a *produção, a distribuição e a contribuição para a execução de programas nacionais de investigação e formação sobre sementes*. A visão do CNSF é ser um Centro de excelência no que respeita à investigação sobre recursos genéticos florestais (RGF), em geral, e sobre sementes florestais da região do Sahel, em particular.

O Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales *El Serranillo*, Guadalajara, foi criado em 1985, como Centro de apoio nacional para a produção de sementes florestais, mas posteriormente foi considerado o local ideal para levar a cabo programas de Investigação e Desenvolvimento (I&D), em especial no âmbito do melhoramento e desenvolvimento florestal.

Com a criação do CENASEF, em 1990, em Amarante, considera-se um privilégio existir também, em Portugal, um Centro Nacional de Sementes Florestais, que recolhe, processa, caracteriza lotes e comercializa sementes florestais para todo o território nacional, começando a fornecer sementes para outros países europeus.

Palavras-chave: Centros, Nacionais, Sementes, Florestais, Global.

Biometria de frutos e sobrevivência de plântulas de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.

GANDARA, F.B.¹, AGUIAR, B.I.¹, AMBROSANO, N.M.¹, PEREIRA L.C.S.M.², BILIATI M.O.², FERRAZ, E.M.¹, MORAES, M.L.T. ³, FREITAS, M.L.M. ⁴

1: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias,11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil. 2: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Florestais, Av. Pádua Dias,11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil, Caixa Postal: 09.. 3: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio Economia, Rua Monção,226, CEP: 15.385-000, Ilha Solteira – SP – Brasil.. 4: Instituto Florestal de São Paulo; Rua do Horto,931, CEP: 02377-000, São Paulo – SP – Brasil.

e-mail: {Flávio Bertin Gandara} fgandara@usp.br

Resumo: *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl. (Rutaceae) é uma espécie secundária tardia, decídua e pode atingir até 35 m de altura e 100 cm de diâmetro à altura do peito (DAP). Seu tronco é reto, cilíndrico e a madeira é bastante utilizada na marcenaria e construção civil. As folhas são compostas trifolioladas, as flores são bissexuais e polinizadas por pequenos insetos, o fruto é do tipo sâmara e possui dispersão anemocórica podendo possuir de uma a quatro sementes. A espécie ocorre naturalmente na Argentina, Paraguai e Brasil, no entanto, está em perigo de extinção devido à exploração madeireira e à fragmentação florestal. Nesse sentido, a biometria de frutos pode fornecer informações úteis para a conservação da espécie possibilitando a detecção da variabilidade genética e a sua relação com os fatores ambientais e o estabelecimento das plântulas. O objetivo deste trabalho foi comparar a biometria dos frutos de *B. riedelianum* com a germinação das sementes, sobrevivência e mortalidade das plântulas. Foram avaliados 664 frutos coletados de 23 matrizes localizadas no município de Luiz Antônio – SP, Brasil. A quantidade de frutos coletados por matriz variou de 62 a 218. Todos os frutos tiveram sua massa fresca determinada por meio de balança analítica com precisão de quatro casas decimais e para a determinação das dimensões dos frutos, utilizou-se um paquímetro digital com precisão de 0,05mm. As

comparações entre os parâmetros avaliados foram realizadas por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Os frutos apresentaram grande variação no tamanho, tendo em média 22.04 mm de largura e 39.97 mm de comprimento e a massa fresca média de 0.538 g. A porcentagem de sementes germinadas variou de 5.8 a 48.4% e a porcentagem da mortalidade variou de 0 a 57.6% entre matrizes. Diferenças significativas ($P \geq 0,05$) foram encontradas somente dentro de cinco matrizes quando comparada a biometria com a quantidade de sementes germinadas e dentro de duas matrizes quando comparada a biometria com a sobrevivência das plântulas. Sendo assim, a genotipagem das plântulas possibilitará a correlação entre estes parâmetros e seus respectivos genótipos, mostrando como a variabilidade genética encontra-se distribuída entre e dentro das matrizes. Estas informações serão importantes para delinear estratégias de coleta de sementes visando a conservação in situ e ex situ da espécie, assim como sua utilização na restauração florestal.

Palavras-chave: Biometria de frutos, sobrevivência, mortalidade, germinação, pau-marfim.

Avaliação da germinação de sementes de *Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.

FERRAZ, E.M.¹, AGUIAR, B.I.¹, AMBROSANO, M.N.¹, PEREIRA, L. C. S. M.², BILIATI, M. O.², GANDARA, F.B.¹, MORAES, M.L.T.³, FREITAS, M.L.M.⁴

1: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil. 2: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Florestais, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil, Caixa Postal: 09. 3: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Departamento de Fitotecnia, Tec. De Alimentos e Sócio Economia; Rua Monção, 226, CEP: 15.385-000, Ilha Solteira – SP – Brasil. 4: Instituto Florestal de São Paulo; Rua do Horto, 931, CEP: 02377-000, São Paulo – SP – Brasil.

e-mail: {Elza Martins Ferraz} emferraz@usp.br

Resumo: *Balfourodendron riedelianum*

(Engl.) Engl. pertence à família Rutaceae.

No Brasil, a espécie é popularmente conhecida como pau-marfim e ocorre naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Mista e Densa. A espécie é secundária tardia, decídua, pode atingir até 35 m de altura e 100 cm de diâmetro a altura do peito (DAP) na idade adulta. Seu tronco é reto, cilíndrico com fuste de até 15 m de altura. A madeira é densa com alburno não marcado de cor branca ou levemente amarelada e muito utilizada na marcenaria e construção civil. As folhas são compostas trifolioladas, as flores são bissexuais e são polinizadas por pequenos insetos. O fruto é do tipo sâmara e anemocórico podendo possuir de uma a quatro sementes. *Balfourodendron riedelianum* encontra-se em perigo de extinção devido à exploração madeireira e à fragmentação florestal. Nesse sentido, estudos sobre a ecologia da germinação das sementes são essenciais para o delineamento de estratégias para a conservação da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação das sementes de *B. riedelianum*. Foram coletados 3.576 frutos de 23 matrizes localizadas no município de Luiz Antônio – SP, Brasil. A quantidade de frutos coletados por matriz variou de 62 a 410. A retirada das sementes do interior dos frutos pode resultar em danos ao embrião, por isso, os frutos tiveram suas asas cortadas e foram

colocados em tubetes contendo substrato florestal. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), contendo no mínimo 275 frutos em cada um dos 13 blocos. A germinação das sementes deu-se em estufa com irrigação por nebulização com duração de 2 minutos, totalizando oito irrigações diárias. Foram avaliadas a porcentagem de germinação (%G), tempo médio de germinação (t) e o índice de velocidade de germinação (IVG). Um total de 820 sementes germinaram representando 22,93% de germinação (%G), o IVG foi de 12,56 sementes germinadas por dia, e o t foi de 19,36 dias. A baixa taxa de germinação pode ser em decorrência de sementes abortivas presentes nos frutos, já que a maioria dos frutos apresentou somente uma semente germinada. Estas informações são importantes para delinear estratégias de coleta de sementes visando a conservação *ex situ* da espécie, assim como sua utilização na restauração florestal.

Palavras-chave: Germinação, beneficiamento de frutos, pau-marfim, coleta de sementes, matrizes.

Efeito do nitrogênio e fósforo no crescimento inicial de mudas de mogno-africano

Matheus da Silva Araújo¹, Alcides Gatto², Bárbara Elias Reis Hodecker², Adilson Pelá³, Gustavo Matos Coelho³ e Stephany Diolino Cunha³

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília; 04357;

2: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília; 04357; 3: Departamento de Agronomia e Engenharia florestal; Universidade Estadual de Goiás;

e-mail: Matheus da Silva Araújo, matheusflorestal@outlook.com.

Resumo: Em razão da escassez de informações sobre adubação em mogno-africano, no presente estudo, objetivou-se avaliar o efeito de doses de nitrogênio e fósforo no crescimento inicial de mudas de mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev).

O experimento foi realizado em estufa, em recipientes de polietileno com capacidade de 5 dm³ e utilizado como substrato, o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 5, com quatro repetições cada, totalizando 100 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de N e cinco doses de P: 0; 50; 100; 150 e 200mg dm⁻³, sendo a fonte de adubação utilizada a uréia e o superfostato triplo. Aos 120 dias após transplântio, foram aferidos a altura da planta, o diâmetro do coleto, número de folhas e matéria seca de folhas, caule, raiz e total.

Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, com $\alpha = 0,05$. As doses crescentes de nitrogênio promoveram acréscimo na altura, diâmetro do coleto, número de folhas e massa de matéria seca das partes das plantas. As funções de regressão para altura, diâmetro do coleto, número de folhas e massa de matéria seca ajustaram-se ao modelo linear crescente. Nota-se que há incremento em todas essas variáveis a partir da aplicação da primeira dose de N e P (50 mg dm⁻³), aumentando com a elevação das doses. Os incrementos em altura, diâmetro e número de folhas das mudas de mogno-africano em razão do aumento das doses

de N e P evidenciam a importância da adubação nitrogenada e fosfatada no desenvolvimento inicial desta espécie. As mudas de mogno-africano se mostraram exigentes em nitrogênio e fósforo na fase inicial de desenvolvimento, apresentando aumento gradativo nos valores das variáveis analisadas.

Palavras-chave: Silvicultura, Fertilização florestal, Macronutrientes, Espécie Nobre, *Khaya ivorensis* A. Chev.

O zimbro da terra quente (*Juniperus oxycedrus* L.) uma espécie quase ignorada e pouco documentada no imaginário da silvicultura nacional

João Bento¹, Cátia Ribeiro¹, Carlos Fernandes¹, M. Emília Silva², José Lousada²

1: Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista (CIFAP); UTAD; Vila Real

2: Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB); UTAD; Vila Real

e-mail: João Bento, jdlbento@sapo.pt

Resumo: O género *Juniperus* é constituído por um grupo de mais de 60 espécies com distribuição quase exclusiva no Hemisfério Norte. Dentro do grupo de espécies deste género que ocorrem em Portugal (Continente, Açores e Madeira), a *Juniperus oxycedrus* L. é uma das mais abundantes, com presença relevante no Norte e Centro interior do País (Terra Quente Transmontana, Douro Superior, Tejo Internacional) em zonas de forte influência continental, no limite ocidental da sua área de distribuição ao longo do Mediterrâneo, desde o Norte do Irão até à Península Ibérica.

A espécie é reconhecida de longa data, desde a Idade Média, pela extração do óleo de cade, um anticético de ampla utilização, com uso ainda na atualidade em cosmética e perfumaria. Pelas suas características de crescimento e fisionomia peculiar (copa cónica com inserção abundante de ramos da base ao topo e ausência de desramação natural) a utilização da sua madeira tem correspondido apenas a situações restritas de que se destaca o seu emprego para incrustações em ebanisteria, como material de construção rústica em travejamento de portas e janelas, além da sua aplicação em pequenas peças serradas para revestimento de tetos e varandas em habitações. Estas utilizações estão em consonância com as características reconhecidas da sua madeira resistente, policromática de cerne intenso e grande estabilidade dimensional e durabilidade.

Dada a sua distribuição relativamente restrita, associada com uma utilização pouco divulgada, a espécie permaneceu

pouco estudada, sendo escassa a informação disponível sobre o seu crescimento e características físicas e mecânicas da sua madeira. Neste estudo, suportado num conjunto de mais de 50 árvores localizadas em áreas que vieram a ficar submersas pela barragem do Baixo Sabor, apresentam-se os resultados obtidos, por análise do tronco, das principais variáveis dendrométricas ao nível da árvore individual, em simultâneo com a avaliação das características biométricas, físicas e químicas da sua madeira. O conjunto das árvores analisadas, com idades compreendidas entre 11 e 77 anos (idade média de 39 anos), apresenta crescimentos médios anuais em altura e diâmetro respetivamente de 12,5cm e 2,5mm.

Os resultados obtidos confirmam a adequação às utilizações restritas que a espécie tem proporcionado, apresentando-se simultaneamente em concordância com o reconhecimento empírico das suas propriedades, que se refletem nas vantagens e limitações do seu emprego em construção e decoração.

Palavras-chave: *Juniperus oxycedrus*; crescimento; variáveis dendrométricas; características físicas e químicas.

Agradecimento:



EDP PRODUÇÃO

Definição e teste de algoritmos para a simulação de desbastes em povoamentos florestais

Margarida Tomé¹, Paula Soares¹, Diogo Cosenza¹, João Tomé²

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 017 Lisboa

2: XXXX, Praceta António Ferreira, nº 8, 3º esquerdo, 2790-024 Carnaxide.

e-mail: magatome@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os desbastes têm um papel fundamental na gestão da maior parte dos povoamentos florestais. São portanto um módulo bastante importante nos simuladores do desenvolvimento da floresta. Os desbastes são simulados de forma bastante simplificada nos modelos de povoamento (geralmente por diminuição do número de árvores por ha e/ou da área basal). A simulação de desbastes nos modelos da árvore individual implica a definição de regras, dependentes ou independentes da distância, para a seleção das árvores que vão saindo em desbaste até se atingir o valor pretendido do critério de desbaste utilizado. Um desbaste pode ser simulado de forma determinística, com base em regras para a seleção das árvores a sair, ou estocástica, com base na estimação da probabilidade de cada árvore ser desbastada. Na bibliografia, não se encontram, contudo, muitas publicações sobre este tema. A investigação em que se baseia esta apresentação tem como objetivo melhorar os algoritmos de desbaste disponíveis no simulador standsSIM, o qual disponibiliza através do mesma interface computacional um conjunto de modelos para a simulação do desenvolvimento das principais espécies da floresta Portuguesa. O standsSIM está implementado na plataforma SIMfLOR, disponível para download em <http://www.isa.ulisboa.pt/cef/forchange/fctools/pt/inicio>. Após uma revisão bibliográfica sobre algoritmos de desbaste, foram delineados diversos algoritmos, dependentes e independentes da distância, os quais foram implementados no standsSIM. Consideraram-se algoritmos para diversos tipos de desbaste: pelo baixo, pelo

alto, mecânico, misto, em J invertido. O resultado da utilização dos diversos algoritmos foi testado por análise da evolução das distribuições de diâmetros em simulações de longo prazo e, no caso dos algoritmos dependentes da distância, complementado com a análise da evolução das cartas de copas.

Palavras-chave: Desbaste, algoritmos de desbaste, dependente e independente da distância, tipos de desbaste

Validação do modelo Pinaster.pt para o ensaio de desbastes de São Salvador

Margarida Tomé¹, Luís Nunes², Paula Soares¹, Susana Barreiro¹, João Rua¹, João Tomé³

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 017 Lisboa

2: Centro de Investigação de Montanha, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança. 3: XXXX, Praceta António Ferreira, nº 8, 3º esquerdo, 2790-024 Carnaxide.

e-mail: magatome@isa.ulisboa.pt

Resumo: O pinheiro bravo é uma das espécies mais importantes em Portugal, pelo que é essencial dispor de ferramentas para a análise do impacto de modelos de silvicultura alternativos. O modelo Pinaster.pt é um modelo da árvore individual desenvolvido com dados de parcelas permanentes localizadas por toda a área de distribuição do pinheiro bravo em Portugal. O modelo inclui os seguintes módulos: curvas de classe de qualidade, função de mortalidade, acréscimo em diâmetro, relação hipsométrica, sistema para o cálculo de volumes total e por categorias de aproveitamento, sistema para o cálculo de biomassa total e por componentes, algoritmos de desbaste, ingresso. O modelo está integrado no simulador standsSIM que disponibiliza através do mesma interface computacional um conjunto de modelos para a simulação do desenvolvimento das principais espécies da floresta Portuguesa. O standsSIM está implementado na plataforma sIMfLOR, disponível para download em <http://www.isa.ulisboa.pt/cef/forchange/fctools/pt/inicio>. A validação de modelos é uma etapa bastante importante que permite avaliar a qualidade dos mesmos, de forma qualitativa ou quantitativa, conferindo-lhes credibilidade e aceitação pelos utilizadores. A avaliação quantitativa é geralmente feita por comparação entre dados reais e os correspondentes valores simulados com o modelo. O objetivo desta apresentação é validar o modelo Pinaster.pt com os dados de um ensaio de desbastes instalado em 1981 no perímetro de São Salvador, Viseu, num povoamento com a idade de 19 anos. O delineamento experimental do ensaio é

blocos casualizados completos com três blocos e quatro tratamentos: controlo (não desbastado) e 3 intensidades de desbaste. O ensaio foi medido 12 vezes, embora na última medição já não existissem todas as parcelas, consequência da construção de uma via rápida que destruiu algumas parcelas. A validação incluiu a comparação gráfica, para cada parcela, da evolução das principais variáveis do povoamento e das distribuições de diâmetros, assim como o cálculo de algumas estatísticas que permitem avaliar o enviesamento e a precisão do modelo, tais como a média dos resíduos (enviesamento) e a média do valor absoluto dos resíduos (precisão). Esta validação, para além de proporcionar aos utilizadores indicadores da prestação do modelo, ajudou a melhorar algumas das componentes do modelo, em particular os algoritmos de desbaste.

Palavras-chave: Pinheiro bravo, modelo Pinaster.pt, validação de modelos, simulação de desbastes, ensaio de desbastes.

Projecto Melhor Eucalipto – comunicação de boas práticas florestais

F. Goes, H. Vieira, I. Marcelino, M. Barreiros e R. Rosado

Projecto Melhor Eucalipto; CELPA; R. Marquês de Sá da Bandeira 74 – 2º. 1069-076 Lisboa.

e-mail: melhoreucalipto@celpa.pt

Resumo: O Projecto Melhor Eucalipto, desenvolvido pela CELPA – Associação da Indústria Papeleira e apoiado pela Operação 2.1.4 do PDR2020, é um projecto de informação e comunicação que teve início em 2015, com o objectivo de partilhar com os diversos actores da fileira florestal do eucalipto a experiência e as técnicas silvícolas aplicadas na gestão do património florestal da indústria. Pretende-se, assim, contribuir para a melhoria da produtividade florestal nacional e sensibilizar os produtores e técnicos para a importância que as boas práticas e a certificação florestal têm na sustentabilidade da floresta. Este projecto surge num contexto em que se observa que mais de metade da área de eucaliptal nacional pode beneficiar de uma gestão activa e profissional, com consequências na capacidade de fornecimento de madeira proveniente da floresta nacional.

Para dar resposta a estes desafios, o Projecto Melhor Eucalipto criou um sitio web (<http://www.celpa.pt/melhoreucalipto/>) onde se divulgam conteúdos de carácter técnico ao nível da silvicultura do eucalipto, com uma terminologia acessível destinada a um público alvo muito diversificado, como sejam produtores florestais e organizações que os representam, técnicos dos municípios, prestadores de serviços e estudantes.

No sitio web do Projecto Melhor Eucalipto estão também disponíveis filmes informativos abordando as boas práticas florestais, bases de dados geográficas sobre diversos parceiros florestais e dois simuladores: de produtividade e financeiro. Adicionalmente, mediante deslocações

de âmbito nacional, o Projecto Melhor Eucalipto promove activamente acções de informação teórico-práticas destinadas aos agentes da fileira florestal e divulga em diversos meios de comunicação social boletins sobre a agenda do projecto e sobre as boas práticas florestais.

No âmbito do Projecto Melhor Eucalipto, os principais temas abordados são a certificação, o licenciamento, a rearborização, a manutenção, a nutrição e as principais pragas e doenças do eucalipto.

Até Agosto de 2017, o sitio web do Projecto Melhor Eucalipto registou 47.193 visualizações e foram realizadas 18 sessões de informação que contaram com a presença de 596 proprietários e produtores florestais, 64 técnicos florestais e 51 estudantes do ensino superior florestal.

Palavras-chave: Eucalipto, CELPA, Gestão, Silvicultura, Certificação

Avaliação da erosão hídrica potencial dos solos à escala da unidade de intervenção florestal com a utilização de um Sistema de Informação Geográfica

Luís M. Ferreira^{1*}, Nuno S. Neves², Alfredo G. Ferreira³

1: Direção de Planeamento e Desenvolvimento, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância; 2: Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento; Escola de Ciências e Tecnologia; Universidade de Évora; Colégio Luis António Verney, Rua Romão Ramalho, 59. 7000-671 Évora; 3: Departamento de Engenharia Rural; Escola de Ciências e Tecnologia; Universidade de Évora; Pólo da Mitra, 7002-554 Évora.

e-mail: lferreira@altri.pt

Resumo: Este estudo tem como objetivo o desenvolvimento de metodologias para produção de cartografia de avaliação da erosão do solo adequada à uma utilização operacional no contexto da gestão florestal, através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Foram testados dois modelos na determinação da erosão hídrica potencial, escolhidos pela sua aplicabilidade teórica: uma adaptação da Equação Universal de Perda de Solo (USLE) (Wischmeier & Smith, 1965; 1978) e o índice de Erosão Hídrica Estrutural (EHE) (Ferreira et al., 2010; Neves et al., 2011). Estes modelos foram aplicados a uma área florestal, parte de uma propriedade próxima da vila de Azambuja, no distrito de Lisboa. Para uma validação qualitativa dos resultados de modelação, foi realizado um levantamento cartográfico da erosão observada nesta área.

Numa perspetiva operacional, ambos os modelos demonstraram uma eficácia razoável na descrição da realidade observada na área estudada. O modelo adaptado da USLE alcançou melhores resultados gerais, enquanto os níveis de confiança na cartografia do índice EHE aumentaram com o grau de erosão, possibilitando melhores resultados nas classes de maior suscetibilidade de erosão.

Palavras-chave: Erosão hídrica potencial, gestão florestal, USLE, EHE, SIG.

Crescimento inicial de *Cedrela fissilis* VELL. em resposta a diferentes doses de adubação (NPK)

Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira¹, Thatiane Aparecida Evangelista², Ana Carolina Ferraro², Eliana Batista dos Santos², Cesar Guerra², Fabricia Benda de Oliveira³, Naldisya Drosdrocky Gonçalves²

1: Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, s/n, Ibatiba, ES, CEP: 29395-000, Brasil 2: Instituto Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais; Campus São João Evangelista; Av. Primeiro de Junho, 1043, Centro, São João Evangelista, MG, CEP: 39705-000, Brasil 3: Departamento de Geologia; Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, Alegre, ES, CEP: 29500-000, Brasil

e-mail: carlos.oliveira@ifes.edu.br

Resumo: O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento em diâmetro e altura do cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.), em resposta a diferentes doses de adubação inicial, para que o resultado da dose ideal sirva de referência para a cultura em estudo, vista a escassez de informações sobre o assunto. O presente experimento foi realizado no Centro leste de Minas Gerais, Brasil. O experimento foi disposto em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com espaçamento de 3x3 m e quatro repetições. As mudas foram adubadas com diferentes doses de NPK (6-30-6): 0 g (testemunha), 80 g, 160 g e 240 g. O diâmetro do coleto e a altura foram avaliadas aos 30, 160, 225, 270, 330 e 390 dias de idade após o plantio. As plantas não apresentaram diferença do crescimento em diâmetro do coleto em relação às doses de NPK utilizadas até os 225 dias quando a partir daí o diâmetro do coleto das plantas começou a apresentar crescimento de acordo com as diferentes doses de NPK, sendo que o diâmetro foi significativamente diferente da testemunha a partir da dose de 160 g por planta. Os valores de diâmetro do coleto das plantas que receberam 80 g de adubo não diferiu estatisticamente da testemunha, que não receberam adubação com NPK durante o plantio, nem das plantas que receberam 160 ou 240 g de adubo. Aos 270 dias para variável altura a dose mais adequada de NPK 6-30-6, foi de 173 g/cova. Aos 330 dias sobre a variável diâmetro do coleto, a melhor dosagem a ser aplicada foi 187 g de NPK. Sendo que para maior praticidade a

dose adequada seria de 190g que supre a necessidade tanto para altura quanto para diâmetro. Os dados estáticos gerados a partir da variável altura aos nove meses após o plantio demonstrou que a adubação de NPK 6-30-6 na dosagem de 160 g teve resultado mais satisfatório em relações aos demais tratamentos.

Palavras-chave: Dose ideal, Altura, Diâmetro.

Desenvolvimento de ferramentas de gestão e de apoio à decisão para dinamizar o setor florestal do Nordeste Transmontano

João C. Azevedo*, Luís Nunes, Sílvia Nobre, Felícia Fonseca e Fernando Pérez-Rodríguez

CIMO, Centro de Investigação de Montanha; Escola Superior Agrária; Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança

e-mail: jazevedo@ipb.pt

Resumo: O setor florestal da região do Nordeste Transmontano (Região PROF do Nordeste) apresenta uma série de estrangimentos estruturais que impedem a sua emergência num período aparentemente favorável considerando o aumento da disponibilidade de material lenhoso da região relacionado com o crescimento e maturidade das florestas instaladas a partir de meados do século XX e o aumento da procura de material lenhoso pela indústria em Portugal e no resto da Europa. No âmbito de um projeto de investigação aplicada à escala europeia, foram identificados as principais barreiras e condicionantes do setor florestal do Nordeste bem como as principais oportunidades que se lhe apresentam. A fim de lidar com obstáculos como falta de informação, falta de conhecimento e falta de ferramentas de apoio à gestão e decisão, foram desenvolvidas ferramentas inovadoras de gestão florestal que operam a múltiplas escalas assim como um simulador espacialmente explícito da oferta de material lenhoso com base em modelos de crescimento, procura e relação oferta-procura. No seu conjunto, estas ferramentas formam um sistema de apoio à decisão que permite analisar cenários de procura, produção e exploração florestal, gestão de povoamentos, da paisagem e do território, possibilitando a avaliação dinâmica de recursos florestais e a otimização da gestão em função de objetivos a atingir ou testar. Em 2015 iniciou-se um processo de transferência de tecnologia e conhecimento com base nestas ferramentas tendo como alvo agentes que operam a diferentes escalas, desde o povoamento/proprietário individual à região/planeador, envolvendo

proprietários, associações florestais e outras, empresários, consultores, técnicos do ICNF, de Câmaras Municipais e outros serviços públicos, e decisores. Diferentes eventos têm vindo a ser organizados expondo, treinando e consciencializando os agentes do setor, decisores e população em geral relativamente à importância económica das florestas da região e do potencial de desenvolvimento sustentável que estas encerram. Procura-se na fase atual do projeto assegurar que as ferramentas produzidas sejam efetivamente adotadas pelo setor e que as mesmas permitam encontrar as melhores soluções técnicas e económicas de gestão florestal mas também motivar um setor com falta de dinâmica empresarial. Procura-se promover investimentos na região que aumentem a procura local de material lenhoso e possam gerar negócios e emprego o desenvolvimento sustentável do Nordeste de Portugal.

Palavras-chave: Modelação, Sistemas de apoio à decisão, transferência de tecnologia, aplicações informáticas, Desenvolvimento sustentado.



SERVIÇOS DE ECOSSISTEMA E RESTAURO AMBIENTAL

Desenho de modelos de gestão florestal para oferta de serviços de ecossistema.

J. G. Borges¹, S. Marques¹, B. Botequim¹, M. Marto¹, M. Marques¹, C. Caldas¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa – Portugal

e-mail: joseborges@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os modelos de gestão florestal desenvolveram-se com frequência em contextos que privilegiavam a oferta de um produto ou de um serviço (e.g. lenho). Entretanto, as tendências de evolução socio-económica e demográfica determinaram uma diversificação das procura de serviços de ecossistema.

Esta apresentação discute a atualidade daqueles modelos neste novo contexto. A ênfase é colocada na discussão de instrumentos para desenho de modelos que permitam confrontar os problemas que se colocam aos gestores da floresta e dos recursos naturais. Especificamente, discute-se o desenvolvimento de funcionalidades da análise multicritério que facilitem a negociação entre proprietários florestais e a definição de modelos de gestão florestal robustos e capazes de oferecer um leque alargado de serviços de ecossistema. Aquele desenvolvimento é ilustrado com recursos a casos de estudo em Zonas de Intervenção Florestal (ZIF). Apresenta-se uma metodologia para avaliar a contribuição de modelos de gestão à escala do povoamento e à escala da paisagem para a oferta de cortiça, pinha, carbono e lenho de várias espécies florestais em ZIFs. Discutem-se resultados de aplicação desta metodologia.

Para além disso, apresentam-se resultados recentes de investigação desenvolvida com vista a alargar o leque de serviços de ecossistema e a considerar, em particular, a resistência da paisagem ao fogo. Finalmente, perspectiva-se a contribuição da investigação a desenvolver no âmbito do projeto ALTERFOR - Modelos

alternativos, robustez da tomada de decisão e o futuro da gestão florestal -, para o desenho de novos modelos de gestão florestal.

Palavras-chave: Modelos de gestão florestal, análise multicritério, serviços de ecossistema.

A floresta e o consumo de água verde

P. Quinteiro¹, S. Rafael, C. Borrego¹, L. Arroja¹ e A.C. Dias¹

1: Centro de estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

e-mail: p.sofia@ua.pt

Resumo: A pegada de água como parte integrante da avaliação de ciclo de vida (ACV) tem vindo a desenvolver esforços para quantificar e reportar o consumo e escassez de água azul (água de superfície e subterrânea) e verde. A água verde é a água da chuva que não sofre escorrência superficial nem recarrega fontes subterrâneas, mas que permanece temporariamente na superfície do solo e vegetação, sendo posteriormente evaporada e transpirada (ET). Diversos modelos (hidrológicos, económicos, etc.) têm mostrado que a água verde consumida na produção de biomassa é cerca de 4 ou 5 vezes superior ao consumo de água azul. No entanto, a água verde tem sido negligenciada e tida como controversa.

Na floresta, e em particular no eucalipto, contabilizar o consumo absoluto de água verde sem considerar alterações de uso de solo, é não só uma abordagem dúbia, como apenas contribui para alimentar a ideia errónea de que o eucalipto é uma espécie invasora, sumidora do recurso água e um perigo para a biodiversidade terrestre.

Este estudo desenvolve um método de avaliação de impacto de ACV em que são determinados fatores de caracterização espacialmente diferenciados de escassez de água verde considerando duas interfaces distintas: 1) água verde-solo (WS), em que os impactos das alterações da ET reciclada para a atmosfera na produção de água superficial azul, são avaliados; 2) água verde-atmosfera (WA), em que as perturbações na ET de uma determinada bacia devido a alterações de uso de solo, são avaliadas. A viabilidade desde método é demonstrada pela aplicação a povoamentos de eucalipto em

Portugal. O inventário do consumo de água verde foi realizado tendo base dados de satélite (MODIS ET).

Em termos de impactos, a pegada de escassez de água verde (PAV) para a interface WS, varia entre 0.001 e 532 m³.ha⁻¹.yr⁻¹, enquanto para a interface WA, varia entre 0.001 to 92.8 m³.ha⁻¹.yr⁻¹. Para ambas as interfaces, as regiões Norte e Centro de Portugal apresentam as maiores PAV. Os impactos obtidos mostram que a interface WS assume um papel preponderante face à interface WA, dando a indicação de que alterações de ET afetam a produção de água azul superficial, garantindo, no entanto, os níveis de água necessária para manter as funções do ecossistema envolvente.

O método proposto apoia o uso sustentável de água das florestas, desmitificando a ideia de que a produção de biomassa acarreta um elevado consumo de água, levando a um empobrecimento da humidade no solo e a uma depleção de água azul.

Palavras-chave: Água verde, avaliação de ciclo de vida, eucalipto, pegada de água, sustentabilidade.

The effectiveness of two contrasting mulch application rates to reduce post-fire erosion

Keizer J.*¹; Silva FC¹; Prats SA¹; Gonzalez-Pelayo O.¹; Campos I.¹, Lopes A.; Malvar M.¹; Martins M.¹; Oliveira B.¹; Puga J.¹; Vieira D.¹

¹: CESAM & Department of Environment & Planning, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

e-mail: jjkeizer@ua.pt

Abstract: Wildfires are well-known to increase runoff and erosion during the initial stages of the window-of-disturbance, and mulching has been widely documented to effectively minimize this impact. However, the relationship of mulch application rate with erosion reduction is poorly studied, in spite of its potential importance for optimising mulching costs and efforts per ha. Therefore, a field experiment was carried out in a recently burnt eucalypt plantation in Central Portugal that had been burnt by a moderate severity fire during the summer of 2015, comparing mineral soil losses and organic matter losses from 3 untreated 2 m x 8 m erosion plots with losses from 3 plots mulched with eucalypt logging residues at rates of 2.5 and 8.0 Mg ha⁻¹, respectively. The two mulching treatments resulted in the targeted litter covers of 50 and 70%, and these covers had hardly changed one year later. Throughout this first post-fire year, the mulched plots produced significantly less mineral soil as well as organic matter losses than the untreated plots. At the same time, the plots with the high mulching rate produced consistently less sediment than the plots with the low mulching rate but the differences were not statistically significant over all measurement periods. Over the first post-fire year as a whole, erosion rates were, on average, 86 and 96 % lower following mulching at 2.5 and 8.0 Mg ha⁻¹, dropping from 8.0 Mg ha⁻¹ y⁻¹ to values around and well-below (1/3) of the widely-accepted threshold of tolerable soil loss of 1 Mg ha⁻¹ y⁻¹. If this threshold value is acceptable to land managers, they could treat a three-times larger area with the same amount of mulch.

Key-words: Wildfire, soil erosion, erosion mitigation, mulching, eucalypt.

Short-term impacts of two post-fire mulch application rates on ground-dwelling arthropod communities in eucalypt planted forest.

Puga J.¹; Silva T.¹; Silva F.¹; Gonçalves F.²; Keizer J.¹; Abrantes N.¹

1: CESAM & Department of Environment & Planning, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

2: CESAM & Department of Biology, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

e-mail: jkjeizer@ua.pt

Abstract: Mulching is often an efficient measure to protect soils from erosion, including after wildfires. Its effectiveness is becoming increasingly well-known in recently burnt areas, using various types of mulching materials. The secondary impacts of mulching, however, continue to be poorly known and this includes its impacts on soil biological activity and diversity.

This study aimed to address this knowledge gap by studying the immediate and short-term (<1 year) effects of applying chopped eucalypt bark mulch at two distinct rates on the ground-dwelling arthropod communities of two recently burnt but contrasting eucalypt plantations. To this end, these arthropod communities were sampled using pit traps at 7 occasions between September 2015 and September 2016, identified at the taxonomic rank of order, and analysed in terms of abundance, richness, diversity, evenness and community composition. Differences in the four structural community parameters were related to treatment and study site, as well as to differences in ground cover classes.

Overall, the obtained results did not suggest major impacts of either mulching or study site on the abundance, richness, diversity and evenness of the ground-dwelling arthropod communities. They also did not reveal strong links of the spatiotemporal patterns in these four community parameters with any of the ground cover classes, even though total abundance following mulching could be explained reasonably well by ash cover as well as by non-moss vegetation cover

at one of the two sites. Predominance in community composition seemed little affected by the direct or short-term impacts of mulching but did seem to differ between the two study sites.

Key-words: Wildfire, mulching, eucalypt, ground-dwelling arthropods, post-fire recovery

Enfrentando a seca: Inventário das árvores urbanas de Lugo (Espanha)

Esther Fernández-Núñez¹, Cristina Eimil-Fraga¹, Manuel Regueiro², Antonio Rigueiro-Rodríguez¹ y Roque Rodríguez-Soalleiro¹

1: Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

2: Servicio de Parques y Jardines, Concello de Lugo

e-mail: esfernu@gmail.com

Resumo: No âmbito do projeto *LIFE Acción por el clima Lugo+Biodinámico* - foi feito um estudo de cenário climático de referência, centrado na definição dos impactes esperados e possíveis medidas de adaptação dos espaços verdes urbanos. Foram definidas projeções de alterações climáticas, considerando a incidência da seca estival, para diversos cenários de emissões. Considerando os cenários RCP4,5, RCP6,0 y RCP8,5, obteve-se uma clara tendência do aumento da percentagem de dias quentes, da duração das ondas de calor e da temperatura máxima estival, e uma redução das precipitações estivais e primaveris. Os mapas de similitude climática mostraram que para o período 1971-2010 Lugo estava homologado a todo o arco costeiro atlântico do N de Espanha e O de França, no entanto, a aplicação do modelo HadCM3 para 2031-2060 indicou que as similitudes corresponderiam à zona do norte e centro de Portugal.

Realizou-se um inventário integral do arvoredo urbano de Lugo, que integrava as formações lineares, zonas verdes plantadas e de vegetação natural, onde foram identificadas 171 espécies. Posteriormente, classificaram-se 146 espécies relativamente à sua resistência à seca estival, numa escala de 1 a 5, com o intuito de identificar espécies resistentes para novas plantações e identificar as já existentes sobre as quais as operações de rega se deveriam concentrar. Apenas, 16.4% das espécies (16 frondosas e 8 coníferas) foram classificadas como muito resistentes (nível de 4 e 5). A maioria das espécies foi enquadrada

nos níveis de moderadamente resistentes (níveis de 3 a 4; 36.3% do inventário) ou sensíveis (níveis de 2 a 3, 37,7% o inventário). 9.8% das espécies presentes se classificaram como muito sensíveis (níveis de 1 a 2). Determinaram-se os níveis médios de resistência à seca estival para 3 grupos de espécies: gimnospérmica, folhosas de folha persistente e de folha caduca, adicionando-se para cada um destes grupos hipóteses de espécies que poderiam empregar-se em paisagismo urbano para aumentar a diversidade do arvoredo, considerando as suas boas aptidões de resistência.

Conclui-se que entre as espécies que integram o arvoredo urbano do concelho de Lugo, a resistência à seca estival é reduzida e portanto haverá necessidade no futuro de planificar regas estivais, prática que atualmente só se aplicava nas situações de novas plantações.

Palavras-chave: Parques e jardins, Lugo, alterações climáticas, seca.

Pollination quality regulating positive density-dependent reproduction in trees

António R. Castilla¹

1- Centre for Applied Ecology “Prof. Baeta Neves”; Instituto Superior de Agronomia (ISA); Universidade de Lisboa

e-mail: acastilla@utexas.edu

Abstract: Forest fragmentation represents a major threat to terrestrial biodiversity. Deforestation and resulting declines in tree population density can fundamentally lead to “Allee effects”, potentially compromising survival and reproductive success of tree species. Specifically, conspecific individuals occurring at low densities may struggle to find mates, resulting in reproductive failure. In this line, positive density-dependent reproduction has been reported for a number of tree species with individuals living in dense neighborhoods exhibiting greater fruit and seed production than those more spatially isolated. However, the net effect of positive density-dependence on reproduction is expected to be mediated by the kinship within the conspecific neighborhood. For example, dense patches of conspecific trees can receive greater pollinator visitation but may receive poorer quality pollen from neighbors with increased kinship. This increased biparental inbreeding may lead to higher levels of homozygosity or deleterious gene combinations that may result in increased abortion rates. In this study, we tested for positive fine-scale spatial genetic structure in populations of animal-pollinated tree *Pyrus bourgeana* using microsatellite markers. Also, we conducted hand-pollination experiments using pollen from individuals within and outside of the spatial patches of trees during two consecutive years. Specifically, we investigated the following hypotheses in the Iberian pear: (i) *Pyrus bourgeana* exhibits significant fine-scale spatial genetic structure with trees within the same patch having increased levels of kinship; and (ii) Both fruit and seed production are higher in crosses involving

the mating of distant trees. We found that *P. bourgeana* trees separated by less than 100 m exhibited significantly greater kinship than expected under the null model. Matings involving distant parents led to increased fruit production than those within-patch, being the difference greater during the later stages of fruit development. In fact, within-patch crosses led to no production of fruits, and consequently, lack of seed production. Our results support a critical role of pollen quality for the maintenance of reproductive processes in tree populations and highlight the relevance of high-mobile pollinators for the preservation of effective pollination services.

Key-words: Allee effects; Biparental inbreeding; Deforestation; Pollination; Positive-density reproduction.

Requalificação Ambiental de uma Zona Degradada do Paúl da Goucha

**André Fabião¹, Ana Mendes², Carla Faria¹, António Fabião¹,
Helena Almeida¹ e Teresa Ferreira¹**

1: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. 2: Instituto Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas; Universidade de Évora; Núcleo da Mitra, Apartado 94, 7006-554 Évora

e-mail: andrefabiao@isa.ulisboa.pt

Resumo: O projeto de requalificação ambiental do Paúl da Goucha decorreu no âmbito do Projeto RIPIDURABLE (INTERREG IIIC). O Paúl da Goucha situa-se numa depressão aluvionar no Sul do concelho de Alpiarça. Apesar de representar um património natural único no contexto nacional, encontra-se fortemente marcado pela atividade humana. A extração de inertes produziu alterações significativas no coberto vegetal, dando igualmente origem a pequenos lagos artificiais, cujos leitos e margens foram utilizados como locais de deposição de lixo e entulhos. O forte impacto no ecossistema desta atividade impossibilita o restauro destas áreas até ao seu estado inicial.

Neste contexto, pretendeu-se mitigar o seu efeito, requalificando uma das áreas afetadas. Para o efeito, removeu-se o lixo e entulho, rampearam-se as margens e ilha do lago artificial, colocou-se uma camada de terra vegetal nas zonas de plantação, instalaram-se plantas ripícolas produzidas em viveiro com material de propagação originário do local e utilizaram-se algumas técnicas de engenharia biofísica para estabilização de taludes e margens.

Decorridos seis anos, a taxa de sobrevivência da vegetação instalada é de 59%. Adicionalmente, no mesmo período, o número de plantas ripícolas no local aumentou 92%, sugerindo que as intervenções criaram condições para a colonização por parte da vegetação natural.

As técnicas de engenharia biofísica utilizadas tiveram um sucesso variável, relacionado principalmente com a proximidade à água e com o uso de estacas em vez de plantas envasadas nos locais mais secos. A suavização das margens do lago favoreceu a expansão da invasora exótica erva-pinheirinha (*Myriophyllum aquaticum* (Velloso) Verdc.), já presente neste e noutros locais do Paúl. Atualmente, boa parte da área intervencionada já se encontra totalmente requalificada, com abundante regeneração natural e presença de múltiplos habitats de alimentação, reprodução e abrigo para aves aquáticas.

Palavras-chave: Vegetação ripícola, requalificação ambiental, zonas húmidas, propagação, viveiro.

O efeito do uso da terra, nos territórios comunitários, na distribuição de rendas tendo em conta os serviços de ecossistémicos

Luis Lopes^{1*}

1: CETRAD . Centre for Transdisciplinary Development, University Trás-os- Montes e Alto Douro (UTAD), Po-Box 1013, 5001-901 Vila Real, Portugal.

e-mail: *lflopes@utad.pt

Resumo: O debate atual no âmbito dos serviços de ecossistema centra-se mais nos métodos de avaliação monetária e nos Pagamentos por Serviços Ambientais (PES), em seguida, na análise económica clássica (ou seja, pressupostos sobre: sustentabilidade, justiça e eficiência).

Este artigo examina, levando em consideração, juntamente com os serviços de ecossistema, a distribuição de renda de diferentes usos da terra para as partes interessadas . Estudamos os territórios comunitários de Portugal, caracterizados por possuir uma ampla gama de serviços de ecossistema. Considerando que todos os benefícios podem ser traduzidos em valor económico, estimamos o Valor Económico Total VET associado a esses territórios para 5 diferentes situações de uso do solo: Árvores, matas, águas interiores, agricultura de montanha e outros usos, e seus biomas equivalentes (cobertura terrestre): Floresta, pastagens, lagos e rios, que são blocos estruturais de ecossistemas. Analisamos também os arranjos institucionais atuais em torno desses territórios. Podemos concluir que diferentes tipos de uso do solo proporcionam uma distribuição de renda muito assimétrica. Descobrimos que a distribuição dos benefícios de diferentes usos do solo é relativamente desigual.

Os resultados mostraram que os arranjos institucionais contemporâneos da distribuição da riqueza asseguram um sistema de distribuição relativamente justo do sistema; No entanto, este arranjo institucional é incapaz de garantir distribuição equitativa de riqueza por parte de terceiros externos.

Palavras-chave: Serviços de ecossistema, distribuição justa, curva de Lorenz, uso do solo, coeficiente de Gini.

Uma abordagem para a integração do risco de incêndio no planeamento da gestão florestal com múltiplos serviços de ecossistema

Susete Marques¹, Marco Marto¹, Valdimir Bushenkov², Marc McDill³ e Jose G. Borges¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

2: Centro de Investigação de Matemática e Aplicações, Universidade de Évora, Colégio Luís Verney, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora. 3: Department of Ecosystem Science and Management,

College of Agricultural Sciences, Pennsylvania State University, 310 Forest Resources Building, University Park, PA 16802-4301, EUA

e-mail: Susete Marques, smarques@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os fogos tem um impacto crítico nos planos de gestão florestal. O presente trabalho apresenta a utilização de um método de análise multi-critério, que integram um indicador de resistência ao fogo no contexto de planeamento da oferta de múltiplos serviços de ecossistema (stock de carbono, volumes cortados de diferentes espécies e volume de inventário final). O indicador de resistência ao fogo deriva da modelos de probabilidade de risco de incêndio e mortalidade aplicados a povoamentos florestais, bem como o impacto que os povoamentos vizinhos possam ter no risco de incêndio e propagação do mesmo. Esta metodologia foi aplicada a 1976 povoamentos florestais nas Zonas de Intervenção Florestais (ZIF) de Paiva e Entre Douro e Sousa e os resultados mostram que existe um grande potencial no uso destes métodos de tomada de decisão, na análise de tradeoffs entre o risco de incêndio e a oferta de serviços de ecossistema (provisionais e regulatórios).

Palavras-chave: Métodos de análise multicritério, fronteiras de Pareto, serviços de ecossistema, indicador de resistência ao fogo

Planeamento da Arborização Urbana para Mitigação das Alterações Climáticas

José Castro¹, Pedro Jandreice Magnoni² e Maria Clotilde Neta³

1: Departamento de Ambiente e Recursos Naturais; Escola Superior Agrária; Politécnico de Bragança; Campus de Santa Apolónia 5300-253 Bragança. 2: Aluno do Mestrado em Tecnologia Ambiental Escola Superior Agrária; Politécnico de Bragança; Campus de Santa Apolónia 5300-253 Bragança

3: Centro de Desenvolvimento Tecnológico; Engenharia Hídrica; Universidade Federal de Pelotas; R. Gomes Carneiro,1 CEP:96010-610 Pelotas - Brasil

e-mail: José Castro, mzeccast@ipb.pt

Resumo: A mitigação das alterações climáticas em meio urbano, requer informação de qualidade para um efectivo planeamento das suas acções Tal como muitos outros países, em Cabo Verde a informação sobre a estrutura verde das cidades é muito escassa, os municípios não possuem inventários do seu parque arbóreo, o que fragiliza a tomada de decisão em iniciativas de arborização urbana. Para o obviar e assim poder definir prioridades na atribuição dos escassos recursos técnicos e financeiros a cada bairro, combinou-se a informação disponível sobre demografia com informação obtida por detecção remota.

As prioridades de arborização foram atribuídas explorando a sua função mediante duas dualidades: (1) a produção lenhosa frente à protecção ambiental, com base no risco de enchente e no de desabamento obtidos a partir de modelos digitais de terreno e parâmetros geomorfométricos; e (2) a utilização social frente à conservação da biodiversidade com base na pressão humana sobre a vegetação, avaliada pela relação da densidade da população com um índice de vegetação.

Avaliaram-se assim as funções prioritárias do arvoredo urbano para cada um dos 565 bairros das 24 cidades Caboverdianas. A dualidade funcional social <> biodiversidade revelou o carácter mais urbano ou mais periurbano de cada bairro, identificando espaços com vocação para a conservação da biodiversidade e/

ou necessários ao desenho de cinturões verdes urbanos. Por outro lado, a dualidade funcional produção<>protecção assinalou a necessidade de especial precaução com certas situações de expansão urbana para encostas e leitos de cheia, requerendo esforços ao nível da regulação dos processos de urbanização e a premência de intervenções baseadas em engenharia natural.

Os resultados são ilustrados por mapas de prioridades multifuncionais para a arborização urbana para cada uma das cidades de Cabo Verde. A mitigação das alterações climáticas em contexto urbano é um desafio em termos de planeamento espacial, maior ainda em condições de aridez e de escassez de informação. A metodologia que é apresentada permite ultrapassar essas dificuldades nos casos em que a premência das intervenções não se compadece com a implementação de complexos e morosos processos de aquisição de informação.

Palavras-chave: arborização urbana, Cabo Verde, tomada de decisão, planeamento urbano, multifuncionalidade.

Valorização social dos serviços do ecossistema em espaços florestais: Estudo exploratório para a Região Centro de Portugal

Valente, S.¹, Coelho, C.¹, Keizer, J.J.¹, Fernandes, C.¹ Ribeiro, C.¹

1: CESAM, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

e-mail: sandra.valente@ua.pt

Resumo: As mudanças rápidas e extensas nos ecossistemas têm promovido a investigação de abordagens e métodos que visam uma valorização mais integrada e holística dos bens e serviços fornecidos pelos ecossistemas. Perante as críticas aos modelos estritamente económicos para valorização de serviços intangíveis, têm surgido novas metodologias para a valorização social dos serviços e benefícios dos ecossistemas, que colocam a ênfase na análise das perceções e preferências dos diversos atores sociais.

Apesar da inclusão de Portugal na avaliação global dos serviços do ecossistema em espaços florestais (SEEF) para os países do Mediterrâneo, a investigação sobre os SEEF em Portugal é relativamente recente e limitada. No nosso contexto, os SEEF dependem em grande escala das decisões de milhares de proprietários florestais individuais, sendo relevante a integração das suas perceções e representações sociais na avaliação desses serviços e benefícios para apoiar os processos de tomada de decisão para uma gestão florestal sustentável.

Esta comunicação resulta de um trabalho exploratório para operacionalizar a primeira fase de uma metodologia de valorização social dos SEEF na região centro de Portugal. Neste sentido, foi desenvolvido e implementado a 26 atores do setor florestal um inquérito por questionário para avaliar a valorização dos SEEF e o impacto dos incêndios florestais. As questões do inquérito foram desenvolvidas com base numa revisão da literatura sobre os serviços de ecossistemas incluídos nas várias metodologias para avaliação (MEA, TEEB, etc.), tendo sido revisto por

um grupo de investigadores especialistas na área da gestão florestal e da gestão pós-fogo. O inquérito foi implementado em dois momentos, incluindo: i) 17 agentes que participaram numa atividade de demonstração de medidas de gestão pós-fogo em Semide (Miranda do Corvo), no âmbito do projeto RECARE; ii) 9 agentes que participaram no workshop final do projeto CASCADE em Calde (Viseu).

Os resultados deste estudo realçaram que, tendo em consideração o coberto florestal típico da região: i) a produção de madeira foi identificada como a principal função das florestas na região Centro; ii) a valorização social dos SEEF foi muito dispersa; iii) as áreas florestais tiveram uma valorização positiva em quase todos os serviços dos ecossistemas e as áreas ardidas tiveram uma valorização negativa; iv) nos SEEF de produção as diferenças de valorização dos SEEF entre a área florestal e a área ardida foram mais ténues que as diferenças nos serviços de regulação e nos serviços culturais.

Palavras-chave: SEEF, Valorização social, Agentes, Áreas ardidas.

Is applying biochar to soils of forest plantations (already) a management option?

Verheijen F.¹, Pinto G.², Silva F.¹, González-Pelayo O.¹, Keizer J.¹, Fabres S.³, Quintela A.³, Teixeira C.³, Rocha F.⁴, Sarabando L.⁵

1: CESAM & Department of Environment & Planning, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

2: CESAM & Department of Biology, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

3: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel; 3801-501 Eixo

4: Ibero Massa Florestal; 3720-584 Avenal

5: Associação Florestal do Baixo Vouga, Albergaria-a-Velha

e-mail: jjkeizer@ua.pt

Abstract: The potential for biochar to improve forest soils is greater than for arable soils, because the former have more 'natural constraints'. A recent meta-analysis of biochar and tree species showed a 41% increase in biomass in response to biochar, globally (Thomas et al., 2015). However, eucalyptus was not among the 36 woody plant species used in this analysis. In our recent FCT-funded project Explochar we focused on woody biochar improving drought stress for *Eucalyptus globulus* in sandy soils. In a laboratory experiment we found 4% biochar incorporation to 15 cm depth to increase the water storage of sandy soil from 0.56 (control) to 0.83–0.91 (l/dm²), and of sandy loam soil from 0.56 to 0.79–0.96 (l/dm²), depending on biochar particle size. In another laboratory experiment we found 2% biochar amendment to increase the infiltration by 1.6 times, and reduce soil loss by 2.3 times (non-calcareous loamy sand). Another soil (calcareous loam) in the same experiment showed no effect on infiltration, but did reduce soil loss by 1.3 times. In a greenhouse experiment we found that biochar caused a 35% increase in the water use efficiency and a 33% increase in the survival rate of 6 month of *Eucalyptus globulus* plants in sandy soil. In our view, these results are promising and the time is right for carefully designed field monitoring sites to investigate real world effects and, ultimately, determine economic feasibility. One such field experiment was set up late June 2016 in Vale Domingos, Águeda municipality, and the first results showed

clear differences in eucalypt performance between the various treatments.

Key-words: Biochar, soil erosion, drought stress, soil fertility, eucalypt.

Conservation actions in the Reserved Fishing Area of the Olo river

António M. V. Martinho¹, Rui M. V. Cortes², Maria C. Camilo¹, Eduardo S. Alves¹, Simone Varandas²

1: ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Norte; Divisão de Licenciamento e Avaliação de Projetos; Parque Florestal, 5000-567 Vila Real

2: CITAB; ECAV; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real

e-mail: antonio.martinho@icnf.pt

Abstract: The management model of the sport fishing of the river Olo makes a decade of its existence in the present year. This watercourse extends over a considerable area of the Alvão Natural Park (PNAL), flowing through valleys embedded in the municipalities of Vila Real, Mondim de Basto and Amarante. The studies carried out in 2007 and 2013 allowed the design of a Sport Fishing Management Plan at the river basin scale. Since 2008, this watercourse has been subject to the special regulation - Reserved Fishing Area (ZPR) of the Olo River.

With these results it is now possible to better know the age, growth, physical condition of the fish communities, as well as their relation with the different types of habitats. In this context, the information gathered over this time period has allowed the adoption of measures to improve the state of conservation of aquatic ecosystems. These include those involving management of the main fish species (*Salmo trutta*) and those related to the recovery of riparian vegetation. The production of river trout in the Torno Hatchery (Marão Mountain) from parents caught in the upper reaches of the Olo river (upstream of the Fisgas de Ermelo) and the placement of this progeny in the same areas of the mentioned watercourse (ex-situ conservation action) together with the banks plantation with *Salix* spp., *Fraxinus* spp. and *Alnus glutinosa*, practices in use since 2015. The success of the introduction of embryonated eggs and newborn brown trout fry should be confirmed by new monitoring. As regards

the afforestation actions, these proved fruitless.

The implementation of habitat conservation and recovery actions (removal of garbage, consolidation of banks with riparian planting, repopulation with fry and embryonated eggs with genetic material from the river itself, exclusive use of fishing gear in accordance with catch and release practice, ...) are aimed at increasing and improving the distribution of native fish populations. At the same time, awareness-raising actions developed with fishermen and other development agents promoting sustainable fishing practices of exploited resources should be continued, contributing to the improvement of the conservation status of these natural resources and the development of these mountain regions.

Key-words: Habitat, Management, Brown trout, Riparian vegetation, Sport fishing.

Gestão da pesca desportiva no rio Olo

António M. V. Martinho¹, Rui M. V. Cortes², Maria C. Camilo¹, Eduardo S. Alves¹, Simone Varandas²

1: ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Departamento de Conservação da Natureza e Florestas do Norte; Divisão de Licenciamento e Avaliação de Projetos; Parque Florestal, 5000-567 Vila Real

2: CITAB; ECAV; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Quinta de Prados, 5000-801 Vila Real

e-mail: antonio.martinho@icnf.pt

Resumo: O presente estudo resulta do mais recente trabalho de acompanhamento da pesca desportiva realizado em 2013 na Zona de Pesca Reservada (ZPR) do rio Olo. Esta iniciativa teve como objetivo indagar se o modelo de gestão, inicialmente instituído, necessitaria, após seis anos de funcionamento, de eventuais ajustamentos, e de estabilizar, num Plano de Gestão, o funcionamento desta atividade lúdico-desportiva durante os próximos anos de laboração.

Este trabalho respeitou a metodologia originalmente adotada (2007). Na avaliação do estado de conservação das comunidades piscícolas foram analisados os dados respeitantes à idade, crescimento, condição física dos exemplares monitorizados e estabelecida a sua relação com os diferentes tipos de habitats onde foram capturados.

Os resultados indicam que a truta-de-rio e o escalo-do-norte voltam a ser as espécies com mais ampla distribuição espacial, tendo sido encontradas desde a cabeceira até à foz do Olo e que aquele salmonídeo passou a estar presente em todas as estações de amostragem com água disponível durante todo o ano. Os seus habitats mantêm uma boa a ótima qualidade e reduzida artificialização, pelo que se dispensou um novo estudo dos descritores ambientais. A recente ocorrência de um exemplar de truta com 6 anos, numa ação de monitorização, determinou o aumento, em 2016, de um ano na longevidade máxima obtida por este salmonídeo. Em 2013, a *Gobio lozanoi*

passou a povoar com acentuada expressão o último terço do Olo, nomeadamente com indivíduos muito jovens (0⁺). A sua ocorrência encontrar-se-á associada a ações antrópicas (introduções ilícitas) em habitats mais léticos, onde a temperatura da água é mais elevada no Verão. Em termos globais, a variação total das espécies está diretamente associada com a qualidade do habitat fluvial.

Como resultado deste trabalho foi assim possível avaliar a pertinência da adoção de medidas complementares para melhorar a gestão sustentável da pesca desportiva na área da ZPR do rio Olo (Portaria nº 206/2008, de 25 de fevereiro), as quais se encontram propostas no Plano de Gestão da ZPR do rio Olo.

Palavras-chave: Habitat, Comunidades piscícolas, Gestão sustentável, Truta-de-rio, Pesca desportiva.

Pavimento impermeável e a árvore: o mito de uma relação feliz

Luís M Martins

Dep. Ciências Florestais e Arq. Paisagista; Esc. Ciências Agrárias e Veterinárias; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quita dos Prados, Vila Real

e-mail: lmartins@utad.pt

Resumo: As árvores são os elementos estruturantes no meio urbano e os benefícios ambientais, ecológicos, paisagísticos, psicológicos ou de conforto estético aumentam na mesma proporção da sua dimensão. Assim, árvores de grande porte constituem elementos chave à valorização dos espaços verdes, devendo as intervenções de requalificação ou manutenção procurar valorizar a sua condição global.

Nesta comunicação faz-se a chamada de atenção às dificuldades de convivência da árvore com soluções técnicas que considerem a impermeabilização do solo. Esta regularização passa muitas vezes por soluções de pavimentação que implicam:

- i. Mobilizações de solo (aterros ou desaterros);
- ii. Passagem de maquinaria pesada;
- iii. Abertura de valas para colocação de infraestruturas
- iiii. Impermeabilizações do solo

As tentativas de tornar áreas verdes mais aprazíveis à circulação de pessoas, omitem muitas vezes aspetos de natureza biológica da vegetação. A sua não consideração frequentemente inviabiliza a existência de árvores em boas condições e também contribui para a descaraterização de espaços que deveriam ter preocupações ecológicas.

Nesta comunicação apresentam-se estudos realizados em localidades como Alfândega da Fé, Aveiro, Cabeceiras de Basto, Freixo de Espada à Cinta, Ponte de

Lima, Porto ou Vila Real. Os diagnósticos demonstram que a impermeabilização dos solos é quase sempre uma prática desaconselhada devido ao consequente declínio das árvores. Efetivamente o sistema radicular não é perfeitamente organizado na área de projeção da copa. Isso é ainda mais perceptível em contexto urbano devido à presença de obstáculos físicos que impedem qualquer desenvolvimento radicular. O mau arejamento do solo aumenta as dificuldades à expansão. Acresce que a raiz principal tende a ser cada vez menos importante à medida que a árvore cresce. São assim as raízes laterais que passam a assumir o controlo e a desenvolver-se relativamente próximo da superfície

Por outro lado, o uso de materiais permeáveis e de práticas pouco intrusivas para as raízes trazem benefícios evidentes ao desenvolvimento das árvores. Essa conclusão é consequência também da análise dos diagnósticos realizados. As boas práticas contribuem para a melhor durabilidade e segurança das árvores e multiplicam os benefícios dos espaços verdes para o cidadão.

Palavras-chave: Floresta Urbana; diagnóstico, raízes, impermeabilização, solos.

Procedimento para a criação dum Habitat de Compensação: uma intervenção integrada na Rib^a da Vilariça

**Rui Manuel Vitor Cortes¹, Isabel Boavida², Joaquim Barreira de Jesus¹
& Samantha Jane Hughes¹**

1: Centro de Investigação em Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real

2: CEHIDRO, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa

e-mail: rcortes@utad.pt

Resumo: O Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor (AHBS) cria, como todas as barragens, um efeito barreira que impede o fluxo migratório dos peixes embora, neste caso, a magnitude seja deveras significativa dado que o AHBS se localiza na parte terminal dum rio com elevada biodiversidade. Até que ponto uma linha de água degradada (Rib^a da Vilariça), que corre paralelamente ao Rio Sabor, pode, se requalificada, suprir assim parte do habitat perdido e manter a população de ictiofauna? Este foi o desafio colocado e implicou um conjunto de processos inéditos e devidamente integrados, aplicados no setor terminal deste ecossistema. Estes consistiram num sistema de adução para aumentar o caudal durante o período migratório dos ciprinídeos, a melhoria física do habitat piscícola, a consolidação das margens e a melhoria da galeria ripícola através de Engenharia Natural e o controle de exóticas. Pretende-se apresentar os procedimentos implementados e os resultados já obtidos. A elevada dinâmica da ribeira e o transporte de sedimentos constituem, porventura, os fatores que mais condicionam as medidas aplicadas. Resulta também patente que é muito difícil inverter o declínio das populações piscícolas autóctones (em especial do barbo), sendo necessário encontrar processos suplementares para aumentarem a conectividade fluvial.

Palavras-chave: Requalificação, ictiofauna, migrador, regularização.

AFINET: Agroforestry Innovation Thematic Network

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry (AF) is the practice of deliberately integrating woody vegetation with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions. Research activities developed by AFINET partners indicates that appropriate application of AF principles and practices is a key avenue to help the EU to achieve more sustainable methods of food and fibre production, producing both profits for farmers and environmental benefits. However up to now exists a lack of AF knowledge among end-users that prevent the correct implementation of these practices. In this sense AFINET will act at EU level in order to take up research results into agricultural practice, improving knowledge exchange between scientists and practitioners on AF activities, with a special focus on silvoarable and silvopastoral systems design, management, and production and profitability. To achieve this objective AFINET consortium proposes an innovative methodology based on: (i) the creation of a EU reservoir of scientific and practical knowledge of AF with an end-user friendly access (the “Knowledge Cloud”) and (ii) the creation of a European Interregional network (composed of “Regional Agroforestry Innovation Networks” - RAINs) considering a multi-actor approach (including farmers, policy makers, advisory services, extension services, etc.), and articulated through the figure of the “Innovation Broker”. These RAINs groups will be interconnected in nine strategic regions of Europe from Spain, UK, Belgium, Portugal, Italy, Hungary, Poland, France and Finland, representing different climatic, geographical, social, and cultural conditions at European level. In addition,

to create a greater user acceptance of the collected solutions and an intensive dissemination to end-users, AFINET will be linked to other networks, initiatives and policy instruments at regional, national and European level with a specific focus on the EIP-AGRI implementation.

Key-words: Silvopasture, Knowledge cloud.

Developing silvopastoral systems established with *Pinus radiata* D. Don and *Betula pubescens* Ehrh.: tree growth and effects on soil chemical properties

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry is a sustainable form of land management integrating trees and crops and/or livestock that has been both politically and economically promoted at world and European level. *Pinus radiata* D. Don (pine) is one of the most extensively planted exotic tree species in Galicia (NW Spain) where this study was carried out. The autochthonous tree species *Betula pubescens* Ehrh (birch) is the fifth most abundant species in terms of number of trees in Galicia, after *Pinus pinaster* Aiton., *Eucalytus globulus* Labill, *Quercus robur* L. and *Quercus pyrenaica* Will. However, the interest shown in birch by foresters and private owners is still low despite the many advantages of birch as a commercial timber tree, ease establishment, high value timber and a short rotation. This study aims to evaluate the effects of afforestation with pine and birch established at two different densities (2,500 and 833 trees ha⁻¹) on tree growth (height and diameter); and the saturation percentage of Al, K, Ca, Mg and Na over a period of 16 years. Pine showed better development than birch throughout the study independently of planting density. The development of both trees species was reduced by a higher planting density. On the other hand, Ca and Mg saturation reached higher values in the case of systems established with birch at low density while Al saturation was enhance in the silvopastoral systems established with pine at higher density. After 16 years, silvopastoral systems established with pine have led to more changes in soils due to the higher growth rates than silvopastoral systems established with a native species

such as birch.

Key-words: Pine, Birch, afforestation, Galicia.

Agroforestry and CAP

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry identified as the deliberately integration of is used in less than 2% of the potential area of Europe. In spite of being recognized as a sustainable land use practice by the FAO, it is poorly implemented at European level. Main reasons for that is the lack of recognition of agroforestry practices (silvopasture, silvoarable, forest farming, hedgerows and riparian buffer strips and homegardens) in Europe as such. European CAP consists of two Pillars, Pillar 1 dealing with agricultural lands and fully financed by the European Commission and Pillar 2 mostly related with environment in agricultural and forest lands and cofinanced by member states. Receiving Pillar I payments is based on the identification of trees as landscape features (i.e. isolated trees with canopies above 4 m, copses..) in arable lands. When isolated trees recognized as landscape features are placed in a plot with more than 100 trees per hectare, then the plot is not eligible for Pillar I payments. So, farmers do not choose to implement agroforestry because of burden of identifying landscape features and because of the limitation of tree density. A similar approach is found in permanent grasslands in some countries. In other countries, permanent grassland can be also eligible if woody perennials cover less than 50% or over 50% if the country identify them as "Local Practices". However, when permanent crops (short rotation coppice and fruit trees) are considered and combined with crops or grassland in the understory they are fully eligible. Management plans can be used to clearly identify agroforestry independently of initial tree density as far as it is programmed that a final tree density is of 100 mature trees per hectare. This

agroforestry management plan for arable and permanent grassland should make directly possible the greening payment to those lands. Agroforestry promotion can be found in 27 measures of the CAP, but it is only recognized as such in measure 222 and 8.2 in the CAP of the periods 2007-2013 and 2014-2020, respectively. This measure has been poorly implemented in the first period, mainly in Hungary (silvopasture) and France (silvoarable) at some extent, while 32 Rural Development Programmes have selected the measure in the second period. Some improvements have been shown in the previous compared with the current period, among which the maintenance payments for 5 years is the most important. The connection between agroforestry measure of Pillar II with Pillar I payments is essential to foster agroforestry in Europe in agricultural lands. Therefore, when farmers implement agroforestry in agricultural lands Pillar I payments should be ensured.

Key-words: Pillar I, Pillar II, Rural Development programs.

Agroforestry practices: the best way to prevent forest fires in South Western Europe

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Spain (Galicia) and Portugal are one of the European regions with highest forest fire risk. Galicia has a mean of over 26000 hectares fired every year with peaks of almost 100000 in some years, while Portugal got 40000 hectares fires in a few days last June 2017. Agroforestry practices, mainly silvopastoralism, are well known in some regions of Europe such as Andalucia or South of France as an extraordinary technique for forest fire prevention. This communication aims at evaluating rural development measures associated to forest fire prevention,. Measure 8.3 of the Rural Development Programmes is an excellent tool to implement clearings by using forest grazing, which can also be linked to the reduction of rural áreas abandonment. The implementation of measure 8.3 in Galicia is associated to mechanical clearing, which is more costly (10 times higher) and with a clearing effects. The implementation of this measure in Portugal is not linked to reducing land abandonment through the development of good measures enhancing product obtention from land. The development of adequate measures linked to agroforestry within the Pillar II is essential to foster Rural Development in these hig fire risk regions of Europe.

Key-words: Pillar I, Pillar II, Rural Development programs.

Short- term effects of post-fire salvage logging on runoff and soil erosion

Malvar M.;; Silva FC1; Prats SA¹; Vieira D.¹; Coelho C.; Keizer J.¹;

1: CESAM & Department of Environment & Planning, University of Aveiro; 3810-193 Aveiro

e-mail: jjkeizer@ua.pt

Abstract: Research has been undertaken on the hydrological and erosional impact of forest fires, but remarkably little work has been conducted on salvage logging operations that often follow them. We assessed the effects of mechanical salvage logging following wildfire on soil physical properties, ground cover, and runoff and erosion response on a eucalypt stand in Portugal. We compared two levels of mechanical disturbance, skid trails by a wheeled forwarder tractor ("skid_low") and skid trails by the same tractor followed by a tracked feller-buncher ("skid_high") with control conditions (no mechanical disturbance). Three plots (16 m²) by level of soil disturbance were installed after a moderate intensity fire and subsequent logging operations, and monitored during the first post-fire year. In two control and two skid_low plots runoff was also measured. Annual runoff amount was not higher at the skid-low than at control plots. Absence of runoff difference was due to high soil porosity of 65%, even after tractor trafficking, and a greater surface roughness on the skid_low plots compared to the control. Sediment production increased with increasing soil disturbance. The mean sediment rate was 1.6-3 times greater for the disturbed than the control plots. This increase could be explained by the higher soil compaction and reduced soil shear strength on the mechanically disturbed plots and initial differences in ground cover. Organic matter content of the eroded sediments was higher on the control than the disturbed plots, due to initial higher ash cover on the control plots.

Key-words: wildfire, salvage logging, compaction, soil erosion, eucalypt.



PLANEAMENTO E GESTÃO FLORESTAL

Modelação do crescimento de plantações mistas com recurso ao software Simile

Leónia Nunes^{1,2}, Jaime Sales Luís³, Maria do Loreto Monteiro⁴, Francisco Castro Rego¹, Stefano Mazzoleni⁵ e Francesco Giannino⁵

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001 - 801 Vila Real. 3: Bosque, Inovação e Desenvolvimento Florestal, SA, Rua St. Iria, cv, 5000 - 446 Vila Real. 4: Centro de Investigação de Montanha, CIMO. Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária, Quinta de Sta. Apolónia, Apartado 1172, 5301 - 855 Bragança. 5: Università di Napoli Federico II, Portici, Napoli, Italia

e-mail: lnunes@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os povoamentos florestas mistos são ecossistemas complexos com diferentes espécies que interagem entre si, através de mecanismos de facilitação e/ou complementariedade. Estes ecossistemas florestais são importantes para as sociedades atuais, uma vez que proporcionam benefícios ecológicos (protecção do solo, conservação da biodiversidade e restauração paisagística) e apresentam maior resiliência aos distúrbios naturais, comparativamente com as monoculturas das espécies componentes. O conhecimento dos ritmos de crescimento das espécies é crucial para a gestão destes ecossistemas, explicando os seus efeitos ambientais, sociais e económicos.

Este estudo analisa o crescimento de uma plantação experimental mista de *Castanea sativa* Miller e *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti., instalada em 2000, em Travanca, distrito de Bragança, e constituída por vinte parcelas, estruturadas num ensaio factorial com dois blocos casualizados divididos, que foram acompanhadas e medidas (diâmetro e altura) em 2008 e 2017. A simulação do crescimento das espécies nas misturas realizou-se através de um modelo dinâmico simplificado de interações entre espécies usando o software Simile (www.simulistics.com), para um horizonte temporal de 100 anos, baseado nas medições realizadas e explorando diversas alternativas silvícolas.

Os resultados das simulações com diversas alternativas de gestão silvícola, permitem demonstrar a grande utilidade de modelos simplificados em estudos de competição dinâmica em povoamentos florestais mistos.

Palavras-chave: Povoamentos mistos, interação, *Castanea sativa*, *Cedrus atlantica*, sistema dinâmico.

A Gestão Florestal na nova geração dos SIG: caso de estudo da Abastena

L. Campos¹, F. Santos², E. Barreira³

1: Abastena – Sociedade Abastecedora de Madeiras Lda. ; Rua Adriano Lucas, Ed. Portas de São Miguel, 2º andar, Eiras, 3020-430 Coimbra. 2: SFera Ultimate ; Centro de Atividades, Rua Arnaldo Sobral, 49 Piso 2, Sala 212, 3080-048 Figueira da Foz. 3: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica, S.A.; Rua Julieta Ferrão, 10 - 10º A, 1600-131 Lisboa

e-mail: Luís Campos, luis.campos@abastena.pt ; Filipe Santos, fsantos@sferaultimate.com ; Edgar Barreira, edgar.barreira@esri-portugal.pt

Resumo: A cadeia de valor associada à rentabilização da floresta é um desafio permanente das principais indústrias e de toda a sua cadeia abastecedora. A Abastena gere quase 5000 parcelas (unidades de gestão) de floresta certificada, em mais de 70 concelhos, que obriga à gestão do relacionamento com mais de 500 proprietários. Este desafio obrigou à implementação de um projeto que permitisse disponibilizar ao proprietário, em tempo real e em qualquer lugar, informação relevante para uma gestão florestal sustentável. Para isso foi desenvolvida uma plataforma web que permite ao proprietário visualizar a localização das suas propriedades, as suas características e o plano de gestão associado. Nesta interação pode ainda identificar as operações previstas e as realizadas, as restrições existentes, os custos, os proveitos, além de todos os alertas associados aos riscos.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), através da plataforma ArcGIS, são fundamentais nesta nova plataforma, utilizando ferramentas de visualização, edição e de recolha de informação geográfica integradas. Desta forma o processo torna-se transparente e atende ao trinómio sociedade-economia-ambiente, em conformidade com as regras do FSC® (Forest Stewardship Council). No processo de investigação foram implementados novos modelos de dados e de processamento. São obtidos e geridos nos novos modelos de dados informações como fotografias, uso do solo, dados

climatológicos, potenciais produtivos para cada espécie florestal, áreas com problemas fitossanitários, localização das faixas de gestão de combustível, as servidões e as restrições administrativas, além da informação geográfica dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal (PROF). Com recurso a receptores GNSS de precisão e às componentes de localização de tablets, a Abastena passou a actualizar toda a informação a partir de dispositivos electrónicos, acelerando a actualização da informação nos repositórios centrais e transformando o arquivo físico num servidor que em tempo real disponibiliza a informação aos proprietários dos terrenos florestais. A recolha de informação geográfica em campo, utilizando aplicações móveis em modo *offline* minimizam as limitações de acesso às redes móveis, ao mesmo tempo que permitem usar sem restrições as informações obtidas a partir dos servidores da Abastena.

Desta forma este sistema veio simplificar o registo do cadastro das propriedades sob gestão do grupo Abastena, permitindo a sua integração com outros sistemas e aumentando a colaboração entre técnicos. A possibilidade de publicar e de consumir serviços de partilha normalizados (e.g. WMS, WFS) no repositório digital da Abastena, permite aumentar a integração entre sistemas.

Palavras-chave: Gestão Florestal, FSC, Sistemas de Informação Geográfica, ArcGIS, Mobilidade

Monitoring cork oak woodlands through remote sensing: Multispectral data upscaling

D. Gómez-Candón^{1*}, C. Soares¹, J.M.N. Silva¹, e S. Cerasoli¹

¹: Forest Research Centre, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, 1349-017

Lisboa, Portugal

e-mail: davidgomezcandon@gmail.com

Abstract: Open oak woodlands provide both economic and ecological benefits for Portugal and the rest of the countries in the Mediterranean area. The ecosystem services provided by this type of forests are very relevant, and its maintenance depends on human use and management. This study is part of a long-term research conducted in an oak woodland research site of the Coruche area of Portugal. The plot is composed of different Plant Functional Types (PFT, trees, shrubs and herbaceous strata). Several types of data are being collected in the field in order to monitor the seasonality and productivity of the three PFT: single plant spectral measurements from a field spectroradiometer; continuous (5 min time step) NDVI and PRI data from Decagon sensors mounted on a 22 meters height tower; UAV (Unmanned Aerial Vehicles) sensed imagery (RGB and NIR); and Sentinel 2 multispectral satellite imagery. The main goals of the study are: (i) to measure the performance of both NDVI and PRI spectral vegetation indices (VI) to represent the temporal and spatial variability of biophysical characteristics (e.g. leaf area index, light use efficiency) for this type of forest; and (ii) to find the best way of upscaling spectral measurements from the stand level to ecosystem scale by using Decagon, UAV and Sentinel 2 satellite sensors.

NDVI and PRI were the target VI selected for the study, as they are available for the set of used sensors and they are proved proxies of green biomass (NDVI) and photosynthetic efficiency (PRI). Results show marked differences in the NDVI temporal trends among the oak canopy,

the herbaceous layer and the shrub species. In the cork oak, changes across time are small (0.7 to 0.85) and clearly related with leaf ontogeny. The herbaceous layer has the largest NDVI range (0.2 to 0.7), with the lowest values observed during the senescence. In the case of shrubs, the decrease of NDVI during summer is dependent on the species, being larger for cistus (semideciduous) than for ulex (evergreen). Regarding to the upscaling from field spectroscopy to remote sensed data, the use of linear models supported on UAV imagery PFTs classification show a good correlation ($R^2=0.654$ for the NDVI); which is translated in a good agreement between on ground measurements and remote sensed data. Decagon sensors provided continuous data along the season, while Sentinel 2 has 6 days revisiting time. Both allow multitemporal forest development analysis. On the other hand, UAV sensed data is proved as a good support for the rest of the sensors, as UAVs provide high-resolution imagery, which may be used to obtain an accurate field classification of the PFTs. The work presented here has profound implications for future studies of multitemporal biophysical characterization on Mediterranean forests.

Key-words: Multitemporal; Spectroradiometry; UAV; Remote Sensing; Cork oak ecosystem

Novas tendências dos SIG no apoio à produtividade na floresta

E. Barreira¹

1: Esri Portugal - Sistemas e Informação Geográfica, S.A.; Rua Julieta Ferrão, 10 - 10º A, 1600-131 Lisboa

e-mail: Edgar Barreira, edgar.barreira@esri-portugal.pt

Resumo: No contexto de redução de custos das operações por parte das Organizações, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) estão a ter um papel que desafia a mudança dos procedimentos na floresta. A transformação digital que ocorre noutros sectores de actividade, já vem sendo aplicada nas grandes indústrias de transformação de matéria-prima florestal, além das Organizações da restante cadeia de valor.

A localização está hoje incluída na maior partes das propostas de inovação existentes, enquanto soluções de transformação digital. Numa primeira análise a localização relaciona-se com a tradicional produção de mapas e no suporte à geodecisão. Mas a nova geração dos SIG vai além de uma abordagem tão redutora quanto esta.

Nos incêndios de Pedrógão Grande, no início do Verão de 2017, a tecnologia ArcGIS foi suporte para muitas operações, principalmente na fase posterior à ocorrência dos incêndios. Foram utilizados formulários de campo para a recolha dos danos e a partir desses dados configurados *dashboards* que ajudaram a simplificar o resumo de toda a informação recolhida. Os *storymaps* foram utilizados como meio de informação pública e no âmbito de relatórios internos para a quantificação das perdas. As áreas ardidas foram georreferenciadas com aplicações móveis que permitiram actualizar sistemas de informação em tempo real.

Todas estas acções permitiram acelerar o processo de acesso e de actualização da informação, fundamental para uma rápida resposta pós-desastre. As

Organizações desenvolveram aplicações de produtividade em tempo útil, tirando partido da configuração das aplicações associadas à plataforma ArcGIS.

Também a Esri Portugal desenvolveu uma acção específica, o FireHub, área de partilha online onde disponibilizou informação georreferenciada útil nos locais dos incêndios. Esta área esteve aberta a outros utilizadores para que cada interessado partilhasse informação, que serviu de suporte a várias Organizações. Esta acção mostrou o potencial da colaboração no âmbito dos SIG, que neste caso suportou um cenário de catástrofe, mas que poderá ser utilizado no dia-dia das operações de gestão florestal.

Drones, *Dashboards*, *Business Intelligence*, Inteligência Artificial são algumas das tendências tecnológicas que a plataforma ArcGIS já suporta e que pode apoiar também o setor florestal. Esta comunicação pretende mostrar alguns casos de estudo associados ao setor florestal que já fazem uso destas novas tendências tecnológicas.

Palavras-chave: SIG, Tecnologia, ArcGIS, Mercado Florestal.

Software open source na gestão de informação florestal

Margarida Silva¹, João Gaspar¹, Catarina Silva¹, Nuno Borralho²

1: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo (Aveiro)

e-mail: margarida.silva@thenavigatorcompany.com

Resumo: Uma solução de gestão de informação para ser eficaz tem de considerar a especificidade e necessidade dos utilizadores, ser expansível, modular, interoperável e desejavelmente de custo reduzido. A gestão florestal envolve múltiplos objetivos de carácter económico, ambiental e social, múltiplas partes interessadas e a necessidade de adaptação a fenómenos externos como por exemplo, as alterações climáticas. A qualidade da informação para suporte a processos de decisão é particularmente importante em atividades complexas como a gestão florestal. A disponibilidade, atualidade, relevância e precisão, constituem fatores críticos na gestão da informação florestal. O objetivo deste trabalho foi demonstrar que é possível implementar um sistema de gestão de informação adaptada às necessidades específicas da atividade florestal, baseada em conhecimento especializado e *software open source*. Integra Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD), Sistema de Informação Geográfica (SIG), publicação de mapas e programação *web* para a intranet e, soluções móveis para registo e consulta de dados em trabalho de campo. Na solução implementada, o QGIS (*SIG Desktop e Server*) constitui o elo que interliga diferentes aplicações. Como sistema de gestão de base de dados (SGBD) geográfica adotou-se o *software PostgreSQL/PostGIS*. O *software* LizMap 3.0 foi utilizado para publicação de mapas na internet e webSIG para necessidades de utilização de SIG menos exigentes. Os modelos e equações florestais foram programados no *software* de estatística R (CRAN). Testaram-se diversas soluções para registo e consulta remota de dados em trabalho de campo, tendo-se adotado

um *Tablet* Robusto. Este equipamento funciona como coletor de dados, acesso à base de dados, GPS e mini-PC. Os projetos associados a softwares open source utilizados são suportados e desenvolvidos por uma enorme comunidade de utilizadores e programadores. A interação com esta comunidade revelou-se fundamental para o sucesso desta solução. Foram frequentemente reportados problemas e obtido feedback. Outra das grandes vantagens da implementação desta solução é a interoperabilidade entre *softwares open source* e comerciais. O custo de implementação foi bastante reduzido comparativamente com soluções tipicamente comerciais. Os custos de manutenção e desenvolvimento atuais são igualmente reduzidos tendo em conta os benefícios gerados pela solução. O sistema de gestão de informação florestal adotado é alimentado e utilizado diariamente por cerca de 30 profissionais e esporadicamente por mais 20, ligados à I&D, consultoria e operação florestal.

Palavras-chave: Sistemas de Informação Geográfica, Sistema de gestão de base de dados, Web SIG, SIG móvel, QGIS.

Inventário Florestal com LiDAR Terrestre em Povoamento de *Eucalyptus globulus*

Margarida Silva¹, Catarina Silva¹, João Gaspar¹, Helder Santos², Nuno Borralho¹

1: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo (Aveiro).

2: GeoDouro – Av. D. Egas Moniz, BI 3 R/C Dto No 5 Quinta dos Prados – Rina, 5100-196 Lameg

e-mail: margarida.silva@thenavigatorcompany.com

Resumo: A tecnologia LiDAR terrestre, também designada por varrimento laser terrestre (*Terrestrial Laser Scanning - TLS*), utiliza um sensor ativo laser montado num tripé para criar uma nuvem de pontos georreferenciada que reproduz a estrutura tridimensional dos objetos detetados. A partir da nuvem de pontos e de algoritmos específicos é possível efetuar medições sobre esses objetos. O objetivo deste trabalho foi testar esta tecnologia na deteção de árvores em povoamentos de eucalipto comerciais e ensaios de investigação e avaliar em que circunstância poderá constituir uma alternativa viável para Inventário Florestal de eucalipto. Em povoamentos de *Eucalyptus globulus*, lançaram-se e mediram-se seis parcelas de inventário pelo método convencional (quatro em 1^o rotação, uma em talhadia e uma num ensaio de melhoramento genético). Na mesma data, recolheram-se dados recorrendo ao sistema *Laser scanner 3D - Leica ScanStation C10*. As nuvens de pontos obtidas por este método foram processadas em três fases: concatenação das nuvens de pontos; classificação e agrupamento das nuvens em terreno e vegetação; individualização das árvores e extração das variáveis biométricas. Utilizaram-se algoritmos programados em softwares livres e de código aberto. Validou-se a deteção de cada árvore individual e respetivas variáveis biométricas extraídas a partir de dados TLS. Quantificaram-se os tempos e custos de recolha e processamento de dados. O erro na medição do diâmetro (dap) com TLS foi em média superior ao dos métodos convencionais, particularmente quando por oclusão não foram recolhidos

pontos sobre toda a circunferência da árvore; o erro na medição da altura (h) total da árvore foi em média inferior. E o tempo despendido na recolha de dados foi idêntico, aproximadamente 35 minutos por parcela. O tempo de processamento de dados TLS, extração das variáveis biométricas com os algoritmos testados, foi superior ao do método convencional. Os processos de limpeza dos dados prévios à extração de dados biométricos (remoção de ramos e vegetação do subbosque) e a segmentação das árvores consumiram em média dois terços do tempo de processamento. A viabilidade operacional na utilização de TLS para inventário florestal depende da melhoria dos algoritmos de processamento da informação. O preço do serviço de aquisição de dados TLS por parcela é atualmente muito superior ao do inventário convencional. A avaliação da informação adicional passível de ser extraída (e.g. quantificação de biomassa, avaliação do IAF) e a sua relevância para processos de tomada de decisão, poderá ser relevante para justificar o custo acrescido da utilização da tecnologia TLS como uma alternativa para inventário florestal de povoamentos comerciais ou mesmo para utilização em investigação.

Palavras-chave: *Terrestrial Laser Scanner*, *Laser scanner 3D*, variáveis biométricas, diâmetro à altura do peito, altura total da árvore.

Implementação de medidas de prevenção e mitigação da erosão hídrica numa área sob gestão da Altri Floresta

João Reis¹, Henk Feith¹, Luís M. Ferreira²

1: Direção de Produção; Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância;

2: Direção de Planeamento e Desenvolvimento; Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância.

e-mail: jreis@altri.pt

Resumo: Durante a concretização de um projeto de reflorestação na propriedade Vale Mouro (concelho da Azambuja, distrito de Lisboa) e após um período de precipitação particularmente intensa, verificou-se a ocorrência de alguns casos críticos de erosão hídrica. As formas de erosão observadas na área foram pericialmente levantadas, originando cartografia que representa a erosão ocorrida em categorias qualitativas. A seguir a este acontecimento, foram ensaiadas nesta propriedade um conjunto de medidas preventivas e mitigadoras da erosão, com recurso a diferentes métodos e materiais, que deram origem a resultados distintos quanto aos seus níveis de eficácia e custo. Este trabalho pretende apresentar um resumo dessas medidas, com uma clara referência às principais vantagens e desvantagens evidenciadas em termos operacionais.

Palavras-chave: Erosão hídrica, prevenção da erosão, mitigação da erosão.

Área Florestal de Sines – Constrangimentos de gestão

Carlos Borges¹, João Morais¹ e Carlos Ramalho,¹

1: ICNF, DCNF do Alentejo

e-mail: carlos.borges@icnf.pt

Resumo: O ordenamento e a gestão do espaço florestal são condições essenciais para a sua sustentabilidade. A Área Florestal de Sines (AFS) é uma área de domínio privado do Estado que pelas suas particularidades e condicionalismos que a diferenciam, nomeadamente: a sua proximidade ao mar, a presença de uma mancha florestal de dimensão considerável de espécies resinosas, a sua inserção no interior de um triângulo cujos vértices são três grandes núcleos urbanos, Santiago do Cacém, Santo André e Sines, a sua localização em espaços protegidos, nomeadamente na Reserva Natural das Lagoas de Santo André e da Sancha e no Parque Natural do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina e a contiguidade a um grande Complexo Portuário e Industrial, determinam a necessidade, até de um ponto de vista estratégico, da elaboração de um modelo de exploração que dê resposta não apenas às questões diretamente relacionadas com a gestão e ordenamento das áreas florestais, mas também pela sua importância em termos de enquadramento paisagístico, proteção e conservação.

A gestão do impossível não é necessariamente uma gestão impossível. Cabe a nós técnicos propormos soluções para torná-la pelo menos exequível e ainda ter o propósito de servir de modelo de gestão florestal, podendo também ser palco de experimentação cujos resultados possam a vir ser replicados na região ou noutros locais com condições similares.

Palavras-chave: Área Florestal de Sines, Gestão Florestal.

Podem os simuladores florestais ajudar a melhorar a gestão e a oferta de madeira da floresta Portuguesa?

Susana Barreiro^{12*} e Margarida Tomé¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1249-017 Lisboa, Portugal. 2: Forest Ecology and Forest Management Group, Wageningen University and Research; Droevendaalsesteeg 3a, 6708PB Wageningen, The Netherlands

e-mail: {Susana Barreiro}, smb@isa.ulisboa.pt

Resumo: A produção de bens e serviços florestais depende da área de floresta, da sua produtividade e de uma gestão adequada que maximize e potencie a diversificação de produtos e serviços. Os simuladores florestais são ferramentas baseadas em modelos de crescimento e produção que permitem simular a evolução da floresta a longo prazo sob diferentes cenários de gestão e políticas florestais, ou de clima. Para avaliar o potencial destas ferramentas como instrumentos de apoio à gestão, e à tomada de decisões, realizou-se um exercício teórico-prático em que se utilizou o simulador StandsSIM para avaliar o impacto de diferentes cenários de gestão no aumento da oferta de madeira das florestas de eucaliptos na região do Alentejo. Para caracterizar os cenários selecionou-se um conjunto de medidas, que permitisse aumentar a oferta de madeira, nomeadamente: 1) realocação de eucaliptais pouco produtivos para áreas de maior aptidão; 2) a conversão de povoamentos irregulares a regulares; 3) a conversão de povoamentos sub-lotados; 4) a reconversão de talhadias de 4ª e 5ª geração; e 5) o aumento da idade de corte. Por fim, definiram-se 4 cenários: um representando a gestão atual e os restantes representando progressivas melhorias na gestão expressas através da quantificação do conjunto de medidas descritas. O simulador requer a preparação de ficheiros de entrada que caracterizem os povoamentos no ponto de partida, e a gestão que se pretende aplicar ao longo da simulação. O ponto de partida para a simulação foi o ano de 2005 e os povoamentos caracterizados utilizando as parcelas do Inventário Florestal

Nacional (IFN5). Adicionalmente, definiu-se um conjunto de alternativas de gestão descrevendo as atividades silvícolas ao longo de um horizonte de planeamento de 60 anos para cada um dos cenários. O resultado das simulações foi analisado em 3 períodos de 20 anos e a oferta de madeira quantificada através do volume de madeira cortado. Durante os primeiros 20 anos não se evidenciaram quaisquer diferenças entre cenários relativamente ao volume de madeira cortado. Contudo as medidas de gestão que potenciam a disponibilidade de madeira tornaram-se evidentes nos últimos 20 anos de simulação, tendo o cenário que reflete maior intensidade de gestão resultado num maior volume cortado. Esta aplicação prática do StandsSIM comprova o seu potencial como ferramenta de apoio à decisão não só no que respeita à gestão florestal como também a definição de políticas.

Palavras-chave: Gestão florestal, eucalipto, oferta de madeira, simuladores, StandsS

Changes in the Holm Oak's distribution over the last hundred years: a first insight

Paiva, Leonor Sucena¹; Chozas, Sergio¹; Rosário, Lúcio² & Correia, Otilia¹

¹ cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

² ICNF - Instituto da Conservação da Natureza e Florestas, Avenida da República, 16, 1050-191 LISBOA

e-mail: leonorspaiva@gmail.com

Abstract: The Portuguese *Montados*, and their Spanish synonym *Dehesas*, are a particular property regime that is a multiple operating system of land resources (grazing, forestry, agricultural and wild game). These agro-forestry-pasture systems are one of the European agricultural systems which may be regarded as “semi-natural”. Montados are multifunctional sustainable management systems, integrating the agricultural and/or livestock production with forestry practices, with great benefits for humans in social, economic and environmental terms. In Portugal, this system occupies approximately 34% of its territory. The main trees in the Montado are Cork Oak (*Quercus suber*) and Holm Oak (*Q. rotundifolia*). Cork oaks dominate south-western areas of the country since the Atlantics' influence is stronger rendering the climate milder, while Holm Oak dominates the south-eastern areas, because this tree better resists to a harsher climate, with colder winters and hotter summers and significantly lower precipitation.

Several studies indicate that the Holm Oak Montados have been declining over the past decades, due to damage caused by insects, fungal diseases, and overgrazing and inadequate forest management practices.

In this work we will present our first results relative to the study of the changes in Montado distribution during the last hundred years, using the software ArcGIS and agricultural land-use maps from different dates, since 1890 to 2007. Our

study area is located in Baixo Alentejo, on the left bank of the Guadiana River, allowing for a continentally gradient and a distance to Alqueva dam gradient.

We found that scrubs occupied most of our study area in 1890, but have since nearly disappeared, giving way to cereal crops that were the main land use by mid-20th century. In 1990 Holm Oak systems were the most common coverage in the same area, and still are, although their distribution presents a decreasing trend since.

Key-words: Montados, Decline, agro-forestry-pasture systems, ArcGIS

Potencial das florestas de talhadia em Portugal para produção de Madeira e bioenergia

Abel Rodrigues^{1,2}, João Carvalho³ Paulo Godinho-Ferreira e Helder Viana^{3,4}

1: INIAV - Lisboa, 2780-159 Portugal. Email: abel.rodrigues@iniav.pt. 2: Maretec Research Center, IST, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa. 3: Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, CITAB, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados - 5000-801 Vila Real, Portugal. 4: CI&DETS Research Centre, Instituto Politécnico de Viseu - 3504-510 Viseu, Portugal

Resumo: A floresta de talhadia com uma tradição secular no Continente Europeu, se gerida de uma forma sustentável permite, numa perspetiva de uso múltiplo, um potencial de abastecimento de bens (e. g. madeira, biomassa, ou frutos secos) e serviços (e. g. sequestro de carbono ou regularização dos ciclos hidrológico e de nutrientes no solo), bem como do acréscimo de biodiversidade.

A capacidade de algumas espécies florestais para o lançamento de varas a partir de toijas é uma adaptação natural que permite a sobrevivência após perturbações da espécie arbórea ou arbustiva, após ataque de agentes patogénicos, ou de ocorrência de fogos ou tempestades.

Em Portugal, a conversão de áreas arbustivas ou de povoamentos de alto fuste em florestas de talhadia, otimizará a biodiversidade bem como a resiliência dos ecossistemas contra agentes bióticos ou abióticos. Estas florestas podem ser um contributo, em áreas específicas, para a diversificação da paisagem florestal atual, criando mosaicos de descontinuidade nas florestas de monocultura de alto fuste e, desta forma, contribuir para a minimização da progressão dos incêndios. A implementação de talhadas florestais, igualmente, dinamizaria a economia e o combate à desertificação do interior do País, através do reforço de pequenas indústrias ligadas à biomassa, postes, serrações, vedações, carvão vegetal ou cestaria.

Outro tipo de talhadia com grande potencial em Portugal é a talhadia intensiva de curta rotação, principalmente de choupo e eucalipto, para produção de biomassa para bioenergia e biomateriais. Este tipo de cultura dispõe de uma vantagem em Portugal que é a disponibilidade de radiação solar global abundante e de um período anual de crescimento vegetativo. Esta cultura poderia ser implementada em algumas regiões da vasta área arbustiva e/ou de incultos (da ordem de 3 Mhct.) com condições de fertilidade de estação média e topografia plana.

Em todo este contexto, o presente trabalho pretende contribuir para o mapeamento de áreas com potencial para instalar vários tipos de talhadia clássica ou intensiva, utilizando uma abordagem multi-critério de decisão, inserida num Sistema de Informação Geográfica, a partir de dados de base existente, como sejam cartas do solo, temperatura, precipitação, etc. A informação obtida poderá promover o estabelecimento de um mosaico de cultura florestal de talhadia, contribuindo para um planeamento florestal sustentável no longo prazo.

Palavras-chave: Talhadia, Biomassa, Biodiversidade, Multifuncionalidade da Floresta, SIG.

Utilização dos Inventários Florestais para estimar a probabilidade de regeneração de espécies arbóreas – o caso de *Eucalyptus globulus* Labill. em Portugal–

Ana S. Águas^{1,2*}, Leónia Nunes^{1,3}, Francisco C. Rego¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves” (CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal. 2: School of Education and Social Sciences, Polytechnic Institute of Leiria, Rua Dr. João Soares, 2411-901 Leiria, Portugal. 3: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real Universidade de Coimbra, Rua Pedro Hispano, 12, 3030-289, Coimbra, Portugal

e-mail: {Ana S. Águas}, ana_aguas@yahoo.com

Resumo: Os inventários florestais são uma forma usual de monitorização das florestas. São ferramentas de apoio à decisão para uma gestão mais sustentável. A regeneração das espécies arbóreas é um fator importante para a gestão florestal, pois permite a persistência dessas espécies nas florestas. Os dados de estrutura vertical dos povoamentos são úteis para a deteção dessa regeneração e da sua associação com árvores de outras coortes ou de outras espécies.

Eucalyptus globulus Labill. é uma das espécies com maior área nas florestas portuguesas. Esta espécie é exótica no país mas está provavelmente naturalizada em muitas das suas regiões. Regenera por rebentação de toíça e por sementes. Neste estudo, procurou-se estimar a ocorrência de regeneração e a sua dinâmica temporal nas florestas portuguesas, utilizando dados sobre a estrutura vertical produzidos pelo Inventário Florestal Nacional (IFN). As análises basearam-se nos dados das parcelas do IFN, incluindo: (i) espécie dominante; (ii) ocorrência de *E. globulus* e da sua regeneração; (iii) classes de altura por espécie. Nesta análise, as plantas com altura inferior a 1 m foram classificadas como regeneração.

Verificou-se que a regeneração de *E. globulus* ocorre sobretudo em eucaliptais mas é também frequente em florestas dominadas por *Pinus pinaster* e ocorre esporadicamente noutros tipos de

floresta, acompanhando a distribuição das árvores adultas de *E. globulus*. Esta regeneração é menos frequente em florestas cuja altura dominante é menor. O IFN mostrou ser uma ferramenta útil para a monitorização sistemática da regeneração de espécies arbóreas em Portugal. Esta abordagem pode produzir informação de apoio à decisão na gestão florestal, sendo especialmente útil em cenários de alterações ambientais e de introdução ou expansão de espécies exóticas.

Palavras-chave: Inventário Florestal Nacional, dinâmica, estrutura vertical, probabilidade de ocorrência, espécie exótica.

Distribution Modelling of Groundwater Dependent Vegetation in Southern Portugal

Inês Marques¹, João Nascimento², Rita M. Cardoso¹, Filipe Miguéns²,
Cathy Kurz Besson¹

1: Instituto Dom Luiz; Faculdade de Ciências; Universidade de Lisboa; 1749-016 Lisboa

2: CERIS; Instituto Superior Técnico; Universidade de Lisboa; 1049-001 Lisboa

Universidade de Coimbra, Rua Pedro Hispano, 12, 3030-289, Coimbra, Portugal

e-mail: Inês Marques, inesgmarques93@gmail.com

Abstract: Mediterranean forests, woodlands and shrublands, mostly growing under restricted water availability, are one of the terrestrial biomes with higher groundwater used by vegetation. Recurrent droughts, high variability of precipitation and uneven seasonal distribution are characteristic of the Mediterranean region. Therefore, plants have developed survival strategies against water stress to cope with these environmental conditions. In the presence of deep soils, one of tree's drought avoidance strategies is to grow roots to underground water resources down to several meters of depth.

According to predicted climate change, Mediterranean ecosystems will be within the most affected by the shrinking of groundwater reservoirs. However, the effect of the predicted groundwater changes on the dependent vegetation is still unknown. Also, the main abiotic factors driving the distribution of groundwater dependent vegetation (GDV) in semi-arid ecosystems is still unclear. For an effective management of groundwater and GDV in the future, there is a need to 1) identify the factors constraining the access and use of groundwater by GDV and to 2) build a distribution map showing the higher probability of occurrence and survival of GDV.

In this study, we propose to understand the main factors responsible for GDV distribution in southern Portugal (Alentejo), using a combined Geographic Information System (GIS) and statistical modelling approach. For this purpose, presence

datasets of *Pinus pinea*, *Quercus suber* and *Quercus ilex* of the last national forest inventory (IFN, 2010) and climatic, edaphic, hydrologic, hydrogeologic and biotic environmental variables were used to characterize the Alentejo region. The weight of each environmental variable for the distribution of GDV's was assessed using Species Distribution Model statistical methods.

Our results show that climatic conditions and water availability are the most relevant variables for explaining the actual groundwater dependent vegetation distribution in Alentejo. While species distributions in this area are affected by forest management results show that environmental conditions related with water availability are essential to these species survival and habitat suitability. This study may assist in the selection of future forestation sites and provide guidance for the management of areas where water availability and groundwater reservoir is predicted to decrease the most, endangering these species survival.

Key-words: Groundwater, Drought, GIS, Mediterranean woodland.

Modelo de gestão e valorização integrada do pinhal em Baldios

Resumo: Pretende-se apresentar modelo de gestão e valorização integrado do Pinhal em Baldios, consiste em ação piloto demonstrativa que permite demonstrar que é possível solucionar os problemas principais da maior parte das áreas de pinhal bravo do nosso país: absentismo e ausência de gestão. Através da reunião de esforços e de funções, implementados com base no retorno da valorização desses espaços, esperamos obter resultados que comprovem a racionalidade desta aproximação e que permitam a sua divulgação e aplicação noutras áreas de pinhal. Neste modelo trabalha-se a integração da equipa operacional, constituída para o aproveitamento base da resina, no dispositivo municipal de defesa da floresta contra incêndios e sua colaboração em ações de vigilância, deteção e primeira intervenção na área de intervenção, bem como no mesmo promove-se a integração da exploração e aproveitamento de produtos florestais não lenhosos (PFNL – cogumelos, castanhas,...) e da execução de ações de silvicultura e de DFCI na sustentabilidade da contratação e operacionalidade de ativos florestais. Comparação, entre sistema tradicional e sistema integrado proposto, dos custos e resultados de ações de prevenção, vigilância e apoio ao combate:

- Diminuição das ocorrências e do risco de incêndio na área de intervenção da equipa,
- Importância da exploração de PFNL nas contas de cultura do pinhal bravo;
- Determinação de área mínima de pinhal para sustentabilidade financeira de gestão ativa de equipa de 5 operacionais com base na exploração de PFNL, execução de serviços de silvicultura e de DFCI, em comparação com a gestão baseada apenas na produção lenhosa;
- Impacto na economia local da contratação de equipa permanente de

operacionais, do pagamento de rendas e da exploração de PFNL;

- Elaboração de desdobrável sobre a área de demonstração para distribuição a visitantes e outros potenciais interessados;
- Produção e divulgação de resultados do projeto em seminários, congressos, rede rural e plataformas web das entidades envolvidas no GO;
- Itinerário técnico de gestão sustentável para áreas de pinhal com exploração de resinagem, de outros PFNL e execução de serviços de silvicultura e de DFCI;
- Desenvolvimento de modelo de gestão e de valorização do pinhal bravo que se constitua como alternativa à reconversão destes povoamentos para espécies de rápido crescimento;
- Criação e sustentabilidade de equipa de operacionais florestais, constituída por 5 elementos contratados em permanência durante a vigência do GO, na zona de influência das áreas florestais de intervenção;
- Sustentabilidade final da equipa que permita a sua continuação para além da duração do grupo operacional e portanto da obtenção de financiamento, permitindo a replicação do modelo noutras áreas de pinhal.

Este modelo foi reconhecido como boa prática no projeto Europeu . RATIO – Interreg Europe.

Palavras-chave: Pinhal de Baldios, gestão, sistema integrado

Implementação em R, com interface gráfica em Shiny, do modelo 3-PG para *Eucalyptus globulus* em Portugal

Manuel Arias-Rodil^{1, 2*}, Ulises Diéguez-Aranda¹, e Margarida Tomé²

1: Departamento de Enxeñaría Agroforestal; Escola Politécnica Superior; Universidade de Santiago de Compostela; Campus Terra 27002 Lugo (Espanha). 2: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa (Portugal)

e-mail: manuel.arias.rodil@gmail.com

Resumo: O 3-PG é um modelo de crescimento e produção que se desenvolveu como simplificação dos complexos modelos baseados em processos. Estes modelos consideram os processos de crescimento subjacentes, o que permite ter em conta as alterações climáticas, mas requerem um número alto de variáveis de entrada, algumas difíceis (devido aos custos) de medir no campo. Por outro lado, os modelos empíricos requerem habitualmente variáveis de entrada fáceis de medir, mas é mais complicado implementar o efeito de condições ambientais variáveis. De acordo com estes princípios, o modelo 3-PG foi desenvolvido para preencher a lacuna entre estes dois tipos de modelos. Este modelo está baseado em 5 módulos que incluem os seguintes processos: (1) assimilação de hidratos de carbono (produção primária bruta e líquida), (2) alocação da biomassa (folhas, tronco, e raízes), (3) mortalidade, (4) balanço de água no solo, (5) estimação de variáveis de interesse a partir da biomassa. Em 2006, o modelo 3-PG foi parametrizado para a *Eucalyptus globulus* em Portugal, utilizando dados de ensaios de irrigação e fertilização, ensaios de compasso e parcelas permanentes. Mostrou boa capacidade preditiva em parcelas permanentes, e também quando comparado com as projeções obtidas com o modelo GLOBULUS 2.1, um modelo empírico desenvolvido para a espécie na região. Assim, estes resultados justificam a sua implementação num simulador a ser utilizado pelos técnicos florestais. Para isso, neste trabalho utilizámos o software livre R, que adquiriu relevância nos últimos anos. Considerámos também

a utilização de Shiny, uma ferramenta para criar aplicações web a partir de R, que permite converter o código de R, que pode não ser facilmente compreendido pelos utilizadores finais, numa aplicação web interativa, que é muito mais fácil de utilizar pelos técnicos florestais. Para executar a aplicação, necessitamos em primeiro lugar de definir valores iniciais para as variáveis do povoamento (e.g. idade, número de árvores por ha, água disponível no solo...), assim como informação do sítio (e.g. latitude, máxima água disponível no solo...). Depois, necessitamos de importar dois ficheiros CSV, que correspondem a (1) informação climática mensal para o período para o qual queremos estimar a evolução do povoamento, e (2) a prescrição a ser aplicada no povoamento (i.e. rotação, número de rotações, monda de varas...). Após isto, o simulador devolve uma tabela com resultados numéricos e gráficos com a evolução no tempo de diferentes variáveis de interesse (e.g. volume de madeira, biomassa, água disponível no solo...).

Palavras-chave: Código aberto, Physiological Principles in Predicting Growth, modelos baseados em processos, aplicação web.

Avaliação das características dendométricas em talhadias de *Eucalyptus globulus*: efeito do tamanho da parcela de inventário na precisão das estimativas.

Raúl Salas-González¹, Beatriz Fidalgo¹, David Pereira¹

¹ Departamento de Recursos Florestais, Escola Superior Agrária de Coimbra, 3045-601 Bencanta, Coimbra, Portugal

e-mail: * [HYPERLINK "mailto:rsalas@esac.pt"](mailto:rsalas@esac.pt) rsalas@esac.pt {autor de correspondência}

Resumo: Sob o ponto de vista estratégico, a realização do inventário florestal é fundamental já que permite avaliar os recursos florestais nomeadamente a produção lenhosa e outros indicadores da Norma Portuguesa de gestão florestal sustentável. Qualquer que seja o propósito da realização do inventário, quer a precisão, quer os custos, estão associados inextricavelmente ao tamanho da parcela de inventário.

Assim, este trabalho teve como objetivo, a análise da precisão (e indiretamente dos custos) resultante da utilização de diferentes áreas de parcelas de inventário, com o intuito de identificar o tamanho da parcela que cumpra com a precisão desejada, e simultaneamente, diminua os custos de execução do inventário.

O trabalho foi realizado em povoamentos de *E. globulus*, desenvolveu-se um programa de simulação tendo como suporte parcelas/povoamentos de referência, em que foram simuladas parcelas de inventário florestal com áreas variáveis de 100 a 500m². Estimaram-se as variáveis dendrométricas principais e calculou-se o erro da sua estimativa em função do tamanho da parcela, procurando estudar eventuais problemas de enviesamento. Finalmente, aplicando uma análise multi-critério de apoio à decisão, em particular o método de soma linear ponderada, foram testadas soluções que permitam observar diferentes graus de precisão e de custos na execução do inventário.

Os resultados mostraram que do conjunto

das variáveis estimadas, o diâmetro e a altura dominante apresentam enviesamentos para os todos os tamanhos de parcela estudados. A análise realizada ao erro padrão mostra que o tamanho de parcela mais adequado está relacionado com a idade e heterogeneidade dos povoamentos. Por exemplo, na primeira classe de idade o aumento de área da parcela não trás ganhos significativos na precisão.

A análise multicritério mostra que o objetivo do inventário, traduzido nas preferências dos decisores pelos critérios de precisão ou minimização de custos pode ditar diferentes abordagens no delineamento da amostragem

Palavras-chave: Inventário florestal; *Eucalyptus globulus*; Precisão e custos; Área da parcela de inventário.

A web application for merchantable tree volume prediction in Galicia using Shiny R package

Ulises Diéguez-Aranda¹, José Mario González-González¹, Manuel Arias-Rodil¹

¹: Department of Agroforestry Engineering, University of Santiago de Compostela.

Escola Politécnica Superior, Campus Terra, 27002 Lugo (Espanha)

e-mail: ulises.dieguez@usc.es

Abstract: Accurate merchantable stem volume prediction is an essential task in forestry, which is directly related to economic timber value. It is extremely important in Galicia (NW Spain), where timber cuts from mainly single-species, even-aged stands amount to almost 50% of the timber harvested in Spain. To predict merchantable stem volumes, the members of Sustainable Forest Research Unit from the University of Santiago de Compostela have fitted taper equations for the main forest species in the region (*Betula pubescens* Ehrh., *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus nitens* Deane & Maiden., *Pinus pinaster* Ait., *Pinus radiata* D. Don, *Pinus sylvestris* L., *Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco, and *Quercus robur* L.), all of them based on the compatible volume-taper models developed by Fang *et al.* (2000). Together with total and merchantable volume, taper equations can also provide forest managers with estimates of (i) diameter at any point along the stem, (ii) merchantable height to any top diameter, and (iii) individual log volumes of any length at any height from the ground.

To facilitate stem volume predictions using the equations available for the region, an interactive web application has been developed using the open source Shiny R package, which provides an elegant and powerful web framework for building applications using R without requiring HTML, CSS, or JavaScript knowledge. To run the application, users just need to import two CSV files with information on (1) tree data collection (different combinations of tree count, diameter at breast height, and total tree height

are allowed) and (2) criteria for timber assortments. The application returns the number of logs, merchantable volume, and expected price for each assortment.

Key-words: Taper equation, timber assortments, open source, forest software, NW Spain.

Projeção do diâmetro e altura de árvores em uma Floresta Estacional Semidecidual por meio de redes neurais artificiais

Renato Vinícius Oliveira Castro, Ana Flávia Neves Mendes Castro,
Carlos Pedro Boechat Soares

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de redes neurais artificiais para projetar o diâmetro (*dap*), altura total (*Ht*) e altura do fuste (*Hf*) de árvores em uma Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de sucessão.

Foram utilizados dados de dez parcelas permanentes, monitoradas durante de 14 anos, em cinco ocasiões, localizadas no município de Viçosa, Minas Gerais. O conjunto de dados foi dividido aleatoriamente em dois grupos: grupo de treinamento, composto por seis parcelas, totalizando nas cinco medições, 3.556 casos, e o grupo de generalização, composto por quatro parcelas, as quais foram utilizadas para avaliar o poder de generalização das redes após o treinamento, totalizando 2.062 casos. Redes neurais foram treinadas e aplicadas para projetar simultaneamente o *dap*, *Ht* e *Hf*, utilizando diferentes arquiteturas, modelos de redes (MLP e RBF) e funções de ativação. As variáveis de entrada foram os diâmetros e alturas das árvores observadas numa ocasião presente, índices de competição, nível de iluminação das copas, qualidade da copa, grupo ecológico e família botânica. Foram obtidas redes com alto poder generalista para as três variáveis de saída simultaneamente (*dap*, *Ht* e *Hf*).

Os resultados encontrados confirmam o potencial de utilização de redes neurais para a projeção do crescimento de árvores em Floresta Estacional Semidecidual Montana.

Palavras-chave: Floresta Natural Semidecidual Montana, floresta inequiana, crescimento de árvore individual.

Avaliação das dinâmicas de ocupação e uso do solo: avaliação prospetiva das classes de ocupação florestal para bacia Hidrográfica do rio Vez (1990-2020) (NW Portugal)

Joana Amorim¹, Nuno Mouta¹ e Ivone Martins¹, Sónia Santos¹, Joaquim Alonso¹²

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal). 2: CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão (Portugal)

e-mail: joamorim@ipvc.pt

Resumo: A humanidade alterou as paisagens na tentativa de melhorar a quantidade, qualidade e segurança dos recursos naturais essenciais ao seu bem-estar. A aceleração da mudança da ocupação e uso do solo resultou em alterações da paisagem sem precedentes, é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelo declínio de ecossistemas e das condições ambientais contribuindo para a sua vulnerabilidade e diminuição do potencial produtivo.

Os trabalhos desenvolvidos âmbito do projeto IND_CHANGE (FCT), utiliza como caso de estudo a bacia hidrográfica do rio Vez, e apresenta como objetivos:

i) a identificação e caracterização da dinâmica e dos padrões das mudanças na ocupação e uso do solo em dois períodos de tempo entre 1990 e 2012; ii) avaliação dos promotores da mudança e definição e análise comparativa de três cenários prospetivos de evolução da ocupação e uso do solo para 2020 através do modelo *Land Change Modeler* (LCM).

No período 1990-2012 verificou-se: i) o decréscimo das áreas ocupadas com culturas anuais o que contribuiu para o aumento das categorias de carvalho, outras folhosas e ocupação arbustiva e herbácea; ii) o aumento das áreas seminaturais que resulta da conversão das áreas de pinheiro e carvalho devido aos sucessivos incêndios florestais; iii) bem como as áreas artificiais devido à concentração da população nas áreas de vale e centralidades regionais. A análise da predição da ocupação e uso

do solo para 2020 demonstrou que as políticas e as atuais opções de gestão do território influenciam as futuras e potenciais mudanças. Na continuidade das políticas atuais (cenário 1), as áreas agrícolas continuarão a diminuir e as áreas de eucalipto, outras folhosas e áreas sem ou com pouca vegetação irão aumentar. Se as medidas forem direcionadas para o povoamento e dinamização económica (cenário 2), é previsível um aumento das áreas de eucalipto direcionadas para os mercados e consequentemente uma diminuição das áreas seminaturais. Num cenário com políticas que levem ao abandono da produção agroflorestal e renaturalização do território (cenário 3) verificou-se essencialmente o aumento das áreas seminaturais.

A informação histórica sobre a ocupação e uso do solo associada a modelação prospetiva constitui uma base sólida para a criação de um sistema de apoio à decisão estratégica (planeamento) e operacional (gestão) das áreas agroflorestais

Palavras-chave: Ocupação e uso do solo, cenários, modelação, *Land Change Modeler*, riscos

Cartografia de distribuição da espécie invasora *Hakea sericea*, utilizando imagens de drone e de satélite, numa aproximação orientada a objetos.

Cláudio Paredes¹ Flor Alvarez-Taboada², Henrique Lorenzo³ and Julia Julián-Pelaz²¹

1 Escola Superior Agraria. Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Refóios do Lima 4990-706 Ponte de Lima, Portugal; 2 GEOINCA-202. Universidad de León. Campus de Ponferrada C/ Avda. de Astorga s/n, 24401 Ponferrada, León, Spain; 3 Universidad de Vigo. Campus Universitario s/n, Pontevedra, Vigo, Spain

Resumo: As plantas invasoras são espécies não nativas que se instalam e desenvolvem-se em novos espaços, gerando um impacto negativo sobre o ecossistema local, representando uma das mais relevantes causas de extinção de espécies locais. O primeiro passo para o controle da invasão, deve estar orientado para o conhecimento, compreensão, quantificação e sua localização, extensão e evolução, ou seja, a monitorização do fenómeno, no qual as técnicas e métodos de deteção remota podem resultar de grande utilidade. O objetivo deste trabalho, centrou-se no desenvolvimento de um modelo de atuação para o controle da invasora *Hakea sericea*, com base na identificação e produção de cartografia de áreas cobertas pela espécie, utilizando imagens de alta resolução espacial obtidos a partir de plataformas aéreas (Veículos aéreos não tripulados: VANT/Drone) e plataformas espaciais (WorldView-2), seguindo uma abordagem de análise orientada a objeto.

Os resultados, mostram que ambos os dados, são adequados e ajustados para o desenvolvimento de modelos de captura de dados geográficos. Com as imagens Worldview-2 foi possível obter precisões de classificação do usuário e do produtor superiores a 93% (KHAT: 0,95), enquanto as classificações com as ortoimagens do Drone, obtiveram precisões superiores a 75% (KHAT: 0,51). Os dados mais adequados para utilização como entrada consistiram na utilização de todas as bandas multiespectrais disponíveis para cada imagem. A adição de características

de textura às imagens, não melhorou a precisão para a classe *Hakea sericea*, mas melhorou para a classificação geral, quando agregadas ao modelo as imagens do WorldView-2.

Palavras-chave: Invasoras lenhosas, imagens, classificação automática, cartografia, riscos

Levantamentos dos prédios Rústicos nas ZIF da Associação Florestal do Lima: Inventário de Estrutura da Propriedade

Freitas, L. Mariano G.¹; Coutinho, Bárbara S. G. V.¹; Mota, Dulce R. L. A. P.¹

1: Associação Florestal do Lima, Ponte de Lima

e-mail: afloreslima@gmail.com,

Resumo: A Associação Florestal do Lima (AFL) promoveu ao longo de aproximadamente 2 anos os levantamentos das propriedades dos aderentes a 3 das suas 7 Zonas de Intervenção Florestal (ZIF), num total de 6073 hectares de prédios rústicos: ZIF do Monte de Roques (Viana do Castelo) - 1252 ha, ZIF de São Lourenço (Ponte de Lima) - 1289 ha, e ZIF Serra de Santa Luzia (Viana do Castelo) - 3532 ha; ao abrigo de um projeto financiado pelo Fundo Florestal Permanente. A metodologia usada consistiu no levantamento geométrico das propriedades rústicas, indicadas no local pelos proprietários ou seus representantes, com recurso a um equipamento GPS com precisão centimétrica. Associado a estes levantamentos, procurou-se obter a informação documental dos referidos prédios. Neste processo envolveram-se o maior número possível de agentes: os proprietários, seus familiares e conhecidos, empreiteiros, madeireiros e amigos, que no seu conjunto procuraram determinar e apresentar a localização exacta dos marcos, muros, valas e regos, e demais extremas; os representantes e funcionários dos Municípios, das Juntas de Freguesia e dos órgãos dos Baldios envolvidos, na logística, fazendo chegar a muitos interessados a informação sobre o projeto; os serviços de Finanças e das Conservatórias do Registo Predial, articulados com a AFL para a atualização dos devidos registos; os órgãos sociais das ZIF; os técnicos da AFL. Deste trabalho foi possível levantar geometricamente 3954 hectares de propriedades rústicas dos aderentes das 3 ZIF, envolvendo 695 proprietários.

Palavras-chave: Inventário de Estrutura da Propriedade, Prédios Rústicos, Proprietários Florestais, levantamentos geométricos, GPS

IEP- Inventário da Estrutura da Propriedade em Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)

J. Buxo de Carvalho¹, C. Ferreira², N. Sequeira³ e T. Leonardo³

1: Departamento de Gestão e Produção Florestal – Divisão de Gestão Florestal; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP; Avenida da República, 16 a 16B; 1050-191 Lisboa

2 Departamento de Gestão e Produção Florestal; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP; Avenida da República, 16 a 16B; 1050-191 Lisboa;

3: Departamento de Gestão e Produção Florestal – Divisão de Gestão Florestal; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP; Avenida da República, 16 a 16B; 1050-191 Lisboa

e-mail: {josefa.carvalho@icnf.pt}, {conceicao.ferreira@icnf.pt}, {nuno.gama@icnf.pt} e {teresa.leonardo@icnf.pt}

Resumo: Apresentação do que é o IEP, de acordo com as normas técnicas estabelecidas pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P. (ICNF, I.P.), e demais legislação enquadradora. Identificação das especificações técnicas, requisitos e regras de qualidade a observar na execução e na aceitação dos trabalhos de inventário da estrutura da propriedade.

O IEP é um imperativo legal do processo de constituição das ZIF para as regiões em que não existe cadastro, situações em que o núcleo fundador ou a entidade gestora deve garantir, pelo menos para os prédios, cujos titulares são aderentes, a execução do levantamento da configuração geométrica do prédio, com a regularização dos respetivos registos de titularidade cadastral de acordo com a Norma Técnica de Inventário de Estrutura da Propriedade (IE/001/2014 - Versão nº 1).

Para a elaboração do IEP são apresentadas as suas regras mínimas de elaboração, o formato de entrega do trabalho em ficheiro único, os campos de preenchimento obrigatório e o rigor do levantamento e do trabalho apresentado.

Resume-se a metodologia de avaliação e o balanço dos primeiros trabalhos recebidos: as principais dificuldades e os tipos de insuficiências e ou desconformidades (administrativas, geográficas e outras) encontrados, possíveis causas e

consequências e possibilidade de melhoria.

Palavras-chave: IEP, Cadastro, minifúndio e ZIF



MELHORAMENTO GENÉTICO E FISIOLOGIA

Estudo do potencial adaptativo de diferentes proveniências em resposta às alterações climáticas

Barros¹ A. *, Correia, A.⁴, Sousa, D.¹, Ventura, P.¹, R. Anjos^{1,2}, Ribeiro, M. H.⁴, Gaspar, M. J.^{1,3,4}

1: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 5001-801. 2: CITAB, Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Vila Real, Portugal, 5001-801. 3: Biol-SI-UTAD, Biosystems and Integrative Sciences Institute, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 5001-801. 4: CEF, Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal, 1349-017.

e-mail: amsilvabarros@gmail.com

Resumo: As alterações climáticas tornaram-se num dos maiores desafios que o setor florestal enfrenta no século XXI. Muitos fatores, bióticos e abióticos, podem determinar a resiliência das florestas a estas mudanças de clima, levando a modificações significativas em habitats naturais e consequentemente, no desenvolvimento normal de espécies localmente adaptadas. Neste contexto surge o projeto *REINFFORCE* (REsource INFrastructures for monitoring, adapting and protecting European Atlantic FOrests under Changing climatE), que proporcionou a instalação de uma rede capaz de monitorizar o efeito das alterações climáticas na floresta Atlântica. Para o efeito, foi instalado o mesmo material genético em 38 arboretos com diferentes climas desde a Escócia até Portugal Continental e Açores (entre as Latitudes 37° até 58°N). Em Portugal foram instalados três arboretos no Continente (Lisboa - Tapada da Ajuda; Sintra - Parque Natural; e Vila Real - Quinta de Prados) e três no arquipélago dos Açores (ilha de S. Miguel). Neste trabalho apresentam-se os resultados obtidos, três anos após a instalação do arboreto na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), relativos à fenologia foliar de nove proveniências de três espécies florestais, nomeadamente *Betula pendula*, *Quercus robur* e *Quercus suber*. Verificou-se que, de estágio para estágio, as proveniências diferiram tanto na sua resposta antes de iniciarem o abrolhamento, como na conclusão da maturação das folhas, o que poderá dever-se ao facto de cada

proveniência ter “interpretado” os estímulos ambientais de maneiras distintas. No que concerne às proveniências da *B. pendula*, a proveniência eslovaca destacou-se pelo maior avanço fenológico, demonstrando ser mais temporã. No entanto, este comportamento pode induzir maior suscetibilidade a ataques de insetos e às geadas tardias na primavera. Em contrapartida, as proveniências da *Q. robur* apresentaram uma sincronização muito similar. Ainda assim, a proveniência francesa atingiu grande parte dos estádios mais rapidamente do que a proveniência espanhola, nomeadamente a quebra de dormência e o abrolhamento. Por sua vez, as proveniências da *Q. suber*, em particular as de maior altitude (proveniências espanhola e francesa), tiveram um abrolhamento precoce, quando comparadas com as restantes da mesma espécie, mostrando estarem bem adaptadas às condições do local, visto estarem menos expostas aos efeitos das baixas temperaturas e aos danos causados pelo gelo do que se estivessem no seu local de origem. Os resultados deste estudo contribuíram para selecionar quais as proveniências de cada espécie com maior potencial adaptativo para fins específicos de (re)florestação, bem como para ações de melhoramento e conservação genética, uma vez que se está a plantar hoje o que irá ser colhido no futuro sob diferentes condições climáticas.

Palavras-chave: Alterações climáticas, proveniências, capacidade adaptativa, fenologia foliar.

An Integrative Biology approach to study the molecular basis of inbreeding depression in *Eucalyptus globulus*

V. Carocha^{1,2}, S. Araújo^{2,3}, L. Leal⁴, Jorge A. P. Paiva^{1,5}

1: iBET - Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica, Avenida da República, Estação Agronómica Nacional, 2780-157 Oeiras, Portugal. 2: Laboratório de Biotecnologia de Células Vegetais, BioResources 4 Sustainability Unit (GREEN-IT), Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Universidade Nova de Lisboa. Av. República, Quinta de Marquês, 2780-157 Oeiras, Portugal. 3: Department of Biology and Biotechnology 'L. Spallanzani', Università degli Studi di Pavia, via Ferrata 1, 27100 Pavia, Italy. 4: ALTRI FLORESTAL SA, Rua Natália Correia 2-A, 2250-070 Constância - Sul - Portugal. 5: Institute of Plant Genetics of the Polish Academy of Sciences (IPG PAN), Department of Integrative Plant Biology, Strzeszynka 34, 60-479 Poznan, Poland. **e-mail:** jpai@igr.poznan.pl

Resumo: The species *Eucalyptus globulus* is a first-rate source of lignocellulosic raw material for the pulp and paper industry. Intensively planted, *Eucalyptus* occupies 812ha of national territory, with a huge importance for the forest industry sector which, in 2013, represented 4% and 5% national GDI and exports, respectively^[1]. Advanced breeding programs of *Eucalyptus* in Portugal routinely adopt breeding strategies to avoid drastic reductions on the genetic base of its highly-selected breeding material, which may lead to INBREEDING DEPRESSION (ID). ID is defined as a reduction of fitness of the offspring relatively to the parents, as result of an increased homozygosity of individuals due to self-fertilization or bi-parental inbreeding^[2]. Different degrees of ID may arise in selected populations and hamper the gains of these breeding programs with negative impacts on survival, growth and fecundity traits. With a relative small genome, numerous genetic and genomic tools, a full annotated sequence of the *E. grandis* genome^[3], and reported situations of severe ID^[2], eucalypts are an excellent biological system to study the molecular bases of ID. The project “**egoSELF**: An Integrative Biology approach to study the molecular basis of inbreeding depression in *Eucalyptus globulus*” (PTDC/AGR-FOR/0931/2014) aims at the identification of the main genetic mechanisms underlying ID in *Eucalyptus*. We expected that knowledge and resources generate in the project will contribute for better management genetic resources in *Eucalyptus* and sustainability of breeding programs. To assess of the effect of inbreeding in *E. globulus*, SELF and OPEN pollinated *E. globulus* progenies have been generated from nine parental genotypes. For SELF progenies, the percentage of developed

fruits varied between 1% to 74% of the pollinated flowers. Seed setup and germination rates obtained for SELF progenies were lower and more variable relatively to OPEN progenies of the same genotype. Maximum germination rates ranged from 88% to 100% in OPEN progenies, and from 0% to 94% in SELF progenies (Fig. 1). Statistical significant differences between SELF and OPEN were found in those genotypes which showed the most dissimilar germination curves. Root length average varied from 0.60 cm to 1.70 cm after 7 days of germination considering all SELF and OPEN progenies, and for half of genotypes, the differences between SELF and OPEN progenies were significant. After 16 after germination, the root length varied between 1.25 to 2.86 cm considering all progenies, being significant for the only for 3 genotypes, when compared SELF and OPEN root lengths. This preliminary data already highlighted that ID is highly variable with the genotype, suggesting different levels of homozygosity backgrounds of the parents. These progenies were now transferred to the greenhouse where they will be evaluated for their physiological performance. The most contrasting progenies derived from the same genotype (calculating the differences between SELF and OPEN progenies) will be then selected for further advanced stages of genomic analysis: i) dissection of the genomic architecture of contrasting progenies to detect potential loci involved in ID and, ii) analyses of coding and non-coding transcriptomes to identify and characterize of most-relevant players and molecular mechanisms associated to ID.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, inbreeding depression, Physiology, Genetics

Portuguese *Pinus nigra* populations: genetic diversity and structure assessed by simple sequence repeat markers

Alexandra L. Dias^{1,2*}, Ana I. Carvalho³, Guia Giovanelli⁴, Bruno Fady⁴, Ilaria Spanu⁵, Giovanni Vendramin⁵, José Lima-Brito^{3,6}, Maria E. Silva^{1,2}, José L. Lousada^{1,2}
e Maria J. Gaspar^{3,6,7}

1: Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), University of Trás-os-Montes and Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal. 2: Department of Forest and Sciences and Landscape (CIFAP), University of Trás-os-Montes and Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal. 3: BioISI-UTAD, Biosystems & Integrative Sciences Institute, UTAD, Vila Real, Portugal. 4: INRA, UR629, Unité de Recherches Forestières Méditerranéennes, Avignon, France. 5: Instituto di Genetica Vegetale, Sezione di Firenze, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Firenze), Italy. 6: Department of Genetics and Biotechnology (DGB), University of Trás-os-Montes and Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal. 7: Centre of Forestry Studies (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal

e-mail: {Autor para correspondência}, slopes@ipv.pt

Abstract: *Pinus nigra* (European black pine) is an economically important conifer with a fragmented distribution through the Northern Mediterranean, North Africa, Eastwards to the Black Sea, and is also present in the Corsica and Sicily islands. Due to different ecological pressures, the populations of *P. nigra* studied so far manifested high variation at the morphological, biochemical, physiological and molecular levels. However, the planted populations of *P. nigra* existent at the North and Center of Portugal were never characterized molecularly. Besides, the Portuguese populations were planted in the middle of the 20th century with plant material of unknown origin. Due to the restricted areas and small size of the Portuguese populations of *P. nigra* with ability to develop in high mountain range we are interested in the assessment of their genetic diversity and structure once this information would be valuable for the definition of forest management and conservation strategies. Our previous study developed with dominant molecular markers revealed high genetic diversity at the intra- and inter-population level, as well as a probable provenance of subspecies *laricio* after comparison with foreign samples. With this study, we aim to validate the previous molecular data based on the co-dominant simple sequence repeat

markers. Therefore, a total of 224 *P. nigra* individuals belonging to six populations (four located at North and two at the Center of Portugal) were characterized with 13 SSR primers, most of them recently developed for this species. Each SSR locus revealed 100% of polymorphism. The SSR polymorphism was higher within than among populations. Regarding the genetic structure, the pooled SSR data indicated two main clusters or groups ($K = 2$) among the studied individuals. Similar results were achieved with the Principal Coordinates Analysis (PCoA) and the constructed phylogram. These results corroborated our previous molecular data since the Portuguese *P. nigra* populations showed high genetic identity with subspecies *laricio* var. *calabrica* (when characterized by inter-simple sequence repeats) and with subspecies *laricio* var. *corsicana* (when evaluated with Start Codon Targeted markers). The two clusters evidenced by the present SSR results might support the hypothesis of existence of two allopatric varieties of *P. nigra* subspecies *laricio* in Portugal. Additional molecular studies are ongoing in order to extrapolate the infraspecific taxonomy of Portuguese *P. nigra* based on SSRs.

Key-words: European black pine; genetic diversity; microsatellites; structure.

Terá o calibre da semente de sobreiro importância no seu comportamento germinativo?

Godinho-Ferreira P.¹, Santos L.¹, Rodrigues A.¹

1: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. Unidade Estratégica de Investigação e Serviços – Sistemas Agrários e Florestais e Sanidade Vegetal Avenida da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal

e-mail: paulo.godinho@iniav.pt

Resumo: Apesar de haver muitos estudos sobre germinação de bolotas de *Quercus suber* e se conhecer bastante sobre o seu comportamento germinativo, este estudo tem um interesse particular devido à proveniência da semente e à interação de três factores: o calibre, o corte da auréola e o substrato de germinação.

O local de proveniência, a Matinha de Queluz, é uma floresta periurbana isolada de *Quercus suber* com cerca de 20 hectares, classificada como População de Recursos Genéticos in situ e como habitat natural 9330, cujas árvores nunca foram descortçadas. As sementes foram divididas em bolotas grandes e pequenas. Cada metade foi seccionada na área da auréola obtendo-se bolotas cortadas e não-cortadas. Utilizou-se areia e turfa esterilizadas como substratos de germinação. Para o teste de germinação utilizou-se oito tipos de tratamentos combinados. Todas as sementes foram colocadas em câmaras fitoclima à temperatura ambiente e fotoperíodo 16h (dia) e 8h (noite) durante um mês. A emissão da radícula foi contada diariamente.

O tratamento estatístico evidencia que o calibre não tem influência significativa na germinação. Os resultados mostram também que o corte é benéfico para ambos os calibres e que nas sementes pequenas o substrato de areia conduz a uma maior percentagem de germinação. Como as árvores têm um comportamento reprodutivo relativamente estável em relação ao calibre das bolotas, este não deverá ser um critério para a colheita de sementes de sobreiro. Na prática, a seleção

da bolota pelo calibre leva à eliminação de uma parte dos sementões, provocando uma redução da variabilidade genética dos novos povoamentos.

Assim, a colheita de semente para arborização deverá visar a maior variabilidade genética possível de modo a obter-se uma melhor adaptabilidade e boas características dos novos povoamentos. Deveremos, então, focar-nos na seleção das características fenotípicas/genotípicas de um número mínimo de sementões, independentemente do calibre da semente.

Palavras-chave: *Quercus suber*, floresta periurbana de sobreiros, População de Recursos Genéticos, calibre da semente.

Qualidade genética da semente produzida em pomares de semente *E. globulus* de polinização aberta

Joana Costa¹, José Araújo¹, Diogo Oliveira e Sousa¹, Cristina Marques¹ e Nuno Borralho¹

1: RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e do Papel, Herdade de Espirra, 2985-270 Pegões-Gare, Portugal

e-mail: joana.costa@thenavigatorcompany.com

Resumo: A plantação de *Eucalyptus globulus* por via seminal é uma alternativa à via clonal com vantagem em determinadas circunstâncias. Para produzir semente geneticamente melhorada, em quantidades operacionais e baixo custo, é necessário o recurso a pomares de semente, que podem ser de polinização aberta ou controlada. Em pomares de polinização aberta de eucalipto há uma percentagem de semente resultante de autopolinização que pode apresentar depressão para as características de crescimento. A taxa de outcrossing é por isso um fator crucial na produção de semente de qualidade, devendo ser maximizada. Os pomares de semente são passíveis de gestão intensiva, de modo a induzir a produção abundante de flores e consequente polinização, para a produção de semente viável. Deve facilitar-se a colheita da semente, minimizar a contaminação com pólen exterior ao pomar e evitar a polinização preferencial de um número restrito de genótipos.

O RAIZ instalou um pomar de sementes de polinização aberta em 2008 com 27 clones de segunda e terceira geração, tendo vindo a estudar a viabilidade e qualidade da semente produzida (e.g. taxas de germinação, autopolinização e contaminação por pólen exterior). O pomar foi desenhado na expectativa de produzir semente de polinização aberta com um ganho genético médio de 20%. A qualidade genética da semente produzida tem vindo a ser avaliada com recurso a marcadores moleculares.

A produção de semente nas primeiras três campanhas varia entre rametos e clones. Tem-se verificado que as taxas

de germinação da semente apresentam valores elevados (superiores a 80%). As taxas de autopolinização e contaminação por pólen exterior foram na média dos primeiros anos de floração (entre todos os clones produtores), cerca de 20% e 7%, respetivamente, valores considerados típicos em pomares de eucalipto. Estes parâmetros são muito importantes, pois podem afectar significativamente o ganho genético da semente produzida em cada ano. A dinâmica de floração de cada um dos clones será abordada, na perspectiva de se obter uma contribuição genética mais repartida entre os clones representados e em minimizar o grau de autopolinização na semente produzida.

Palavras-chave: Pomar de Sementes, *E. globulus*, marcadores moleculares, floração, gestão.

Avaliação da área foliar em Pinheiro Manso, comparando métodos indiretos com a amostragem destrutiva em povoamentos fertirrigados

Martins, Rita ¹; Correia, Alexandra P. ¹; Silva, João¹

1: Centro de estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

e-mail: {Rita Martins}, rita.martins_3@hotmail.com

Resumo: O pinheiro manso (*Pinus pinea* L.) é uma espécie mediterrânea em grande expansão em Portugal e de elevada importância económica para o país. A produção de pinha apresenta ciclos de safra e contra-safra, desconhecendo-se os fatores ambientais que estão na origem destes ciclos de produção.

O índice de área foliar é uma variável importante em ecofisiologia porque está intimamente relacionada com a capacidade fotossintética potencial das árvores e consequentemente com a sua produtividade primária líquida.

Com este trabalho pretendemos avaliar a área foliar em pinheiro manso, comparando métodos indiretos com amostragem destrutiva, investigar o efeito da rega e fertilização nesta variável e o impacto na produção de pinha.

A questão que pretendemos responder é: pode o índice de área foliar funcionar como indicador da produção de pinha em pinheiro manso ao nível da árvore individual?

Para responder a esta questão pretendeu-se, numa primeira fase, avaliar se a área foliar de pinheiros mansos enxertados com 9 anos e em plena produção, pode ser medida de forma expedita recorrendo a métodos indiretos, através de um sensor de radiação fotossinteticamente ativa (ceptómetro AccuPAR LP-80).

Vinte e quatro árvores selecionadas de um ensaio experimental localizado em Coruche, no centro de Portugal, foram

medidas com o ceptómetro e depois abatidas. Pesaram-se todas as folhas, tendo-se determinado a área foliar específica a diversas alturas e idades das folhas para conversão na área foliar total da árvore (método direto).

Numa segunda fase, pretendeu-se comparar o índice de área foliar em pinheiros mansos submetidos a 3 tratamentos diferentes (rega, fertilização e fertirrigação) e controlo, avaliando se o índice de área foliar se correlaciona com a produção de pinha.

Palavras-chave: Índice de área foliar (IAF), Área foliar específica (AFE), Ceptómetro, Pinheiro manso, Produtividade.

Estudo de variabilidade genética em duas populações produtoras de resina de *Pinus pinaster* utilizando marcadores ISSR e SCoT

Santos E.¹, Carvalho A.¹, Pires J.², Silva M.E.^{2,3}, Lima-Brito J.E.^{1,4}. e Gaspar M.J.^{1,4,5}

1: BioISI-UTAD, Biosystems and Integrative Sciences Institute, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 2: Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista (CIFAP), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 3: Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Vila Real, Portugal. 4: Departamento de Genética e Biotecnologia (DGB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal. 5: Centro de Estudos Florestais (CEF) Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal

e-mail: Gaspar, MJ}, mjgaspar@utad.pt

Resumo: Portugal foi no passado um importante produtor/exportador de resina, sendo a *Pinus pinaster* Ait. a espécie explorada para esse fim. Apesar da elevada redução da área ocupada por esta espécie nas últimas décadas, a *P. pinaster* ainda tem uma importante posição na floresta Portuguesa. Este aspeto, associado ao facto de Portugal ser um dos poucos países da União Europeia com capacidade para fornecer e satisfazer necessidades em resina para produtos seus derivados (e.g., tintas de impressão, vernizes, perfumaria ou produção de pneus), parecem estar a relançar o sector resineiro nacional. No entanto, tão importante como garantir que este recurso renovável seja rentável no presente, é também importante assegurar a sua sustentabilidade. Assim, este trabalho pretende dar um primeiro passo no melhoramento genético da *P. pinaster* para produção de resina ao analisar a variabilidade genética contida em dois povoamentos, onde está a ser realizada exploração de resina. Um total de 153 indivíduos foram amostrados em dois povoamentos localizados em Vila Pouca de Aguiar e Paredes de Coura. Após extração de DNA de agulhas e amplificação de marcadores moleculares, “Inter-Simple Sequence Repeat” (ISSR) e “Start Codon Targeted” (SCoT), detetou-se 97,32% de polimorfismo ISSR e 89,47% de polimorfismo SCoT. Ambos os marcadores revelaram variabilidade genética intra- e inter-populacional. O polimorfismo intra-populacional foi superior em Vila Pouca

de Aguiar com ambos os marcadores. Os dados moleculares obtidos permitiram a construção de dendrogramas de similaridade genética, tendo-se verificado uma maior aptidão dos ISSRs para agrupar os indivíduos por povoamento. O povoamento de Paredes de Coura revelou maior similaridade genética entre indivíduos. A deteção de perfis genéticos inter-populacionais diferentes sugere populações com proveniências distintas. Adicionalmente, estas populações também diferiram em termos de produção de resina, pois Paredes de Coura produziu mais resina nos últimos dois anos. Em suma, os ISSRs revelaram-se mais polimórficos que os SCoT sendo mais adequados à caracterização da diversidade genética em *P. pinaster*, e foram mais discriminativos no agrupamento de indivíduos por população. Esta informação poderá ser útil para a instalação de novos povoamentos de *P. pinaster* visando não só a manutenção da diversidade genética como garantia da capacidade adaptativa da espécie, mas também a capacidade de produção de resina.

Diferenças na transpiração diária em clones de eucalipto em distintas épocas do ano

A. Carignato^{1*}, J. Vázquez-Piqué¹, R. Tapias¹, F. Ruiz² e M. Fernández¹

1: Departamento de Ciencias Agroforestales. Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de Huelva. 21071. Huelva, Espanha.

2: ENCE, energía y celulosa, S.A. I+D+i Forestal. Ctra A-5000, Km. 7,5. Apdo. 223. 21007 Huelva, Espanha.

e-mail: {André Carignato}, andrecarignatoflorestal@hotmail.com

Resumo: O consumo de água é um dos principais fatores que limitam o desenvolvimento das plantações de *Eucalyptus*, sendo um aspecto importante dentro dos programas de seleção e melhoramento genético.

O objetivo desse trabalho foi avaliar e comparar aspectos relacionados com o referido consumo de água em clones de *Eucalyptus*. Foram utilizados cinco clones de *E. globulus* e quatro clones de híbridos de diversas espécies de *Eucalyptus*. Foram cultivados em viveiro a pleno sol, em contentores de plástico. Em 4 épocas do ano, coincidentes com as 4 estações, foi avaliado o consumo total de água diário pelas plantas, mediante pesagem do conjunto planta-contentor. Além disso, foi medido o tamanho das plantas (diâmetro do tronco principal, altura, número de folhas e superfície foliar), assim como foi determinada a taxa de transpiração cuticular e a área foliar específica.

Foram obtidas diferenças significativas entre clones e entre datas de medição na taxa de transpiração diária, na qual resultou muito variável de uns meses a outros, em um intervalo de 0.05 L dia⁻¹ até 5.60 L dia⁻¹, com plantas de tamanho entre 0.30 cm e 4.6 cm de diâmetro na base, evidenciando o efeito do tamanho da planta, a morfologia foliar e os estímulos ambientais sobre a transpiração.

Os resultados indicaram que não só se manifestou a variabilidade genética na resposta dos clones, como também esses modificaram seus parâmetros

morfofisiológicos durante o ano para acomodar seu consumo de água às condições ambientais.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, transpiração, melhoramento genético, variação estacional.

Impacto das mudanças climáticas no crescimento inicial do eucalipto

José Eduardo Macedo Pezzopane¹, José Hamilton de Oliveira Braga¹, Sandro Tatagiba Dan¹, Talita Miranda Teixeira Xavier¹, Elias Secretário Armando ferreira¹, Gilson Fernandes da Silva¹ e Mariana Duarte Silva Fonseca¹

¹: Departamento de Ciências Florestais e da Madeira; Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Governador Lindenberg, 316, Jerônimo Monteiro, ES, Brasil, 29.550-000

e-mail: {José Eduardo Macedo Pezzopane}, pezzopane@pq.cnpq.br

Resumo: O eucalipto é a espécie florestal com a maior área de plantio em todo Brasil, sendo o seu cultivo um essencial componente econômico no setor florestal. Assim, é relevante o conhecimento do comportamento da espécie frente aos cenários de mudanças climáticas.

O presente estudo buscou investigar os efeitos de diferentes concentrações de CO₂, níveis de água no solo e demandas atmosféricas, nas respostas ecofisiológicas e no crescimento de mudas de clone de eucalipto. Os microclimas foram condicionados utilizando-se casas de vegetação climatizadas e as diferentes concentrações de CO₂ foram controladas por meio de câmaras de topo aberto.

Os resultados mostraram que a elevação da concentração de CO₂ atmosférico atenuou significativamente os impactos negativos no crescimento das mudas, provocados pela redução da água disponível no solo e pelo aumento da demanda atmosférica. Tal fato, foi comprovado pelos altos valores de fotossíntese líquida e condutância estomática observados em condições ambientais que simulavam as projeções do clima futuro, permitindo concluir que o material genético estudado terá condições de manter a produção atual de biomassa, ao menos na fase inicial de crescimento.

Palavras-chave: Temperatura do ar, dióxido de carbono, microclima.

Aclimação da maquinaria fotossintética do clone de seringueira (*Hevea brasiliensis*) FX3864 a ciclos de deficiência hídrica

José Eduardo Macedo Pezzopane¹, Jessily Medeiros Quaresma¹, Paulo César Cavatte², Talita Miranda Teixeira Xavier¹, Gilson Fernandes da Silva¹ e Lilianne Gomes da Silva³

1: Departamento de Ciências Florestais e da Madeira; Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Governador Lindenberg, 316, Jerônimo Monteiro, ES, Brasil, 29.550-000. 2: Departamento de Biologia; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, Alegre, ES, Brasil, 29.500-000. 3: Instituto Federal do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, 40, Ibatiba, ES, Brasil, 29.395-000
e-mail: {José Eduardo Macedo Pezzopane}, pezzopane@pq.cnpq.br

Resumo: A seringueira (*Hevea brasiliensis*) é uma espécie nativa da Amazônia, explorada comercialmente pela produção de látex para fabricação da borracha natural. Contudo, no Brasil estudos têm mostrado que a produtividade dos seringais pode ser afetada pela variação climática nos ambientes em que a cultura está inserida, principalmente quanto à limitação hídrica, e relatam que plantas submetidas a sucessivos estresses hídricos são capazes de desenvolver de forma mais rápida, respostas de aclimação, potencializando seu desempenho quando submetidas novamente ao mesmo estresse. E assim, o objetivo do estudo foi testar a hipótese de que mudas clonais de seringueira FX 3864 submetidas a três ciclos de deficiência hídrica são capazes de apresentar respostas de aclimação bem mais evidentes do que plantas submetidas a apenas um ciclo. Para isso foram monitoradas variáveis ecofisiológicas e microclimáticas durante todo o estudo, que foi desenvolvido em casa de vegetação, no município de Jerônimo Monteiro, ES. O experimento teve duração de 167 dias (outubro/2015 a abril/2016) e as mudas tinham 47 dias de enxertia ao iniciar os tratamentos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC). Os tratamentos consistiram em ciclos de deficiência hídrica (DH): controle (plantas sempre irrigadas); 1C (plantas submetidas à um ciclo); 2C (plantas submetidas à dois ciclos); e 3C (plantas submetidas à três ciclos). Cada ciclo de DH foi caracterizado por duas fases, a inicial com a desidratação das plantas pela suspensão da irrigação até que a taxa de assimilação líquida (A) das plantas atingisse o valor zero ($A \leq 0$), e a

final com a reposição da água do substrato para próximo a capacidade de campo (CC). Após a reidratação das plantas, quando a taxa de A alcançou 90% da taxa das plantas do controle se iniciou um novo ciclo de deficiência hídrica. Os resultados mostraram que as plantas do tratamento 3C obtiveram maiores taxas de A, condutância estomática (gs), transpiração (E) e eficiência instantânea do uso da água (pela relação A/E) durante o terceiro ciclo de DH, encerrando o ciclo com 25% de água disponível (AD) no substrato, em relação as plantas 2C e 1C. O status hídrico das plantas do 3C, observado pelo conteúdo relativo de água (CRA) ao final do terceiro ciclo de DH, permaneceu semelhante ao das plantas-controle, indicando uma maior manutenção da turgescência nas células destas plantas. Já as plantas do 1C foram afetadas com a DH, pois mesmo com 44% de AD no substrato o status hídrico no interior das células foi reduzido significativamente, e em consequência os processos fisiológicos. Quanto aos pigmentos fotossintéticos as plantas do tratamento 3C acumularam maiores teores de pigmentos cloroplastídicos, com destaque para clorofila a e carotenóides em relação as plantas 2C e 1C. E, portanto, conclui-se que as plantas submetidas a três ciclos de DH aclimataram a sua maquinaria fotossintética ao longo dos estresses hídricos a que foram submetidas, ao contrário das plantas submetidas a um ciclo de DH, pois um único ciclo promoveu danos severos ao seu metabolismo causando intensa redução nas suas taxas fisiológicas e consequente abscisão foliar.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*, trocas gasosas, estresse hídrico.

Ecofisiologia de mudas clonais de *Hevea brasiliensis* submetidas a estresse térmico

José Eduardo M. Pezzopane¹, Rogério de S. Nóia Jr², Jonas S. Vinco¹, Talita M. T. Xavier¹, Roberto Avelino Cecílio¹ e José Ricardo Macedo Pezzopane³

1: Departamento de Ciências Florestais e da Madeira; Universidade Federal do Espírito Santo; Av. Governador Lindemberg, 316, Jerônimo Monteiro, ES, Brasil, 29.550-000. 2: Departamento de Engenharia de Biossistemas; ESALQ; Universidade de São Paulo; Av. Pádua Dias, 11, Piracicaba, SP, Brasil, 134118-900. 3: Embrapa Pecuária Sudeste; Rodovia Washington Luiz, km 234, São Carlos, SP, Brasil, 13.560-970

e-mail: {José Eduardo Macedo Pezzopane}, pezzopane@pq.cnpq.br

Resumo: A temperatura do ar é um dos elementos climáticos que mais afeta os processos fisiológicos da seringueira (*Hevea brasiliensis*), sendo, inclusive, fator limitante no processo de expansão da heveicultura.

O objetivo do presente trabalho foi investigar a influência do estresse térmico, caracterizado por diferentes amplitudes térmicas, sobre as trocas gasosas e a temperatura foliar de dois clones de seringueira. O estudo foi realizado em casas de vegetação climatizadas, com controle de temperatura e umidade relativa do ar. Mudas de clones RRIM 600 e CDC 312 foram aclimatados por 107 dias em ambiente com variação diurna da temperatura entre 25 e 30°C. Após esse período, as mudas foram submetidas, por um período de sete dias, a três diferentes condições microclimáticas, caracterizadas por faixas diárias de variação de temperatura entre: 25 e 30°C (M1); 25 e 42°C (M2) e 10 e 42°C (M3).

O trabalho seguiu um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2 (três condições microclimáticas x dois clones), com cinco repetições, sendo cada repetição composta por uma planta.

Foram realizadas medições de trocas gasosas e temperatura foliar no primeiro, terceiro, quinto e sétimo dias de avaliação. As trocas gasosas dos clones de seringueira foram afetadas nos ambientes com maiores amplitudes térmicas (M2

e M3). A fotossíntese, a condutância estomática e a transpiração foram menores nos microclimas M2 e M3, sendo mais pronunciadas no M3 (com maior amplitude térmica). Observou-se, ainda, que devido às maiores temperaturas, a eficiência de carboxilação dos clones nos ambiente M2 e M3 foi reduzida. A redução das taxas transpiratórias culminou em um aumento da temperatura foliar nos nesses ambientes, sendo mais pronunciadas no clone CDC 312 comparativamente ao RRIM 600.

Palavras-chave: Amplitude térmica, temperatura foliar, trocas gasosas e seringueira

Plantas melhoradas de origem clonal e de semente geradas pelo programa de melhoramento do RAIZ

José Araújo¹, Luis Ferreira¹, David Devesas¹, Filipe Sousa¹, Joana Costa¹, Diogo Oliveira e Sousa, Nuno Borralho¹, Ana Barros² e José Carvalho²

1: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo (Aveiro)

2: Viveiros Aliança, Herdade de Espirra, 2985-270 (Pegões)

e-mail: jose.araujo@thenavigatorcompany.com

Resumo: O melhoramento genético é uma metodologia com elevada eficácia quando se visa aumentar a produtividade florestal. Quer a via clonal (uso de clones melhorados) quer a via seminal (uso de semente melhorada), permitem disponibilizar ao produtor florestal plantas mais produtivas e portanto com maior rendimento económico no momento do corte. De modo a complementar a produção de planta clonal com elevado mérito genético, a The Navigator Company – Viveiros Aliança instalou em 2008 um pomar de sementes constituído por vários dos clones seleccionados no programa de melhoramento genético do RAIZ.

O pomar sofreu ao longo do seu tempo de vida acções diversas de manutenção, nomeadamente a adubação e monitorização do estado nutricional através de análise foliar e a instalação de um sistema de rega automática gota-a-gota. O Pomar está creditado pelo ICNF como sendo produtor de Material Florestal de Reprodução com a categoria de Testado. Em 2016 procedeu-se à primeira colheita significativa de semente, com a produção de cerca de 2,5 Kg de semente limpa. O ganho genético desta semente está estimado em cerca de 20% em volume/ha relativamente a semente corrente não melhorada (valor já corrigido pela estimativa das taxas de autopolinização e contaminação).

Este ganho genético propiciado pela semente de Pomar, embora inferior ao obtido com os clones actualmente desenvolvidos pelo programa de

melhoramento genético (de cerca de 35%) e disponíveis nos Viveiros Aliança, é no entanto uma alternativa muito interessante e constitui uma via muito eficaz de difusão de planta melhorada junto dos produtores florestais.

Palavras-chave: *Eucalyptus globulus*, planta clonal, pomar de sementes, semente melhorada, ganho genético..

Avaliação de dois métodos de extração de DNA genômico de *Balforoudendron riedelianum* (pau-marfim) a partir de folhas.

**AMBROSANO, M.N.¹, AGUIAR, B.I.¹, PEREIRA, L. C. S. M.², BILIATI, M. O.²,
GANDARA, F.B.¹, FERRAZ, E.M.¹, MORAES, M.L.T.³, FREITAS, M.L.M.⁴**

1: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil. 2: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Florestais, Av. Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil, Caixa Postal: 09. 3: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Departamento de Fitotecnia, Tec. De Alimentos e Sócio Economia; Rua Monção, 226, CEP: 15.385-000, Ilha Solteira – SP – Brasil. 4: Instituto Florestal de São Paulo; Rua do Horto, 931, CEP: 02377-000, São Paulo – SP – Brasil.

e-mail: {Marcelo Nalin Ambrosano} marceloambrosano@hotmail.com

Resumo: A Mata Atlântica possui uma elevada biodiversidade, sendo considerado um dos mais importantes biomas do mundo, rica em biodiversidade e endemismo, o bioma é altamente ameaçado por atividades antrópicas, devido a sua extensa distribuição pelo país, principalmente em áreas mais habitadas, sendo considerado um hotspot. Nesse sentido, programas de conservação *ex situ* têm sua importância aumentada, porque estudos recentes de espécies arbóreas tropicais têm encontrado sinais da diminuição da diversidade genética em populações fragmentadas.

A espécie *Balforoudendron riedelianum* (pau-marfim), possui madeira nobre utilizada na marcenaria e construção civil, no entanto encontra-se ameaçada de extinção, devido à exploração madeireira e a fragmentação florestal, surgindo à necessidade da conservação genética da espécie, através de análises moleculares. Inicialmente pretendia-se utilizar o protocolo de extração de DNA de Doyle e Doyle (1990), entretanto a presença de domácias e o excesso de polissacarídeos presentes nas folhas de *B. riedelianum* dificultaram a otimização da extração de DNA, devido à grande oxidação das amostras.

Desta forma, foi realizado um teste com o protocolo de Russell et al. (2010) adaptado por Inglis e Grattapaglia (2015) (ainda não

publicado) a fim de se obter DNA de boa qualidade e em quantidade adequada para a realização de análises genéticas moleculares da espécie. A eficácia deste método foi comprovada pois houve uma redução na oxidação e polissacarídeos das amostras de *B. riedelianum* testadas, obtendo DNA em boa quantidade e qualidade. Após a confirmação da eficácia do protocolo, o mesmo foi selecionado para extrair o DNA das progênies de *B. riedelianum*. O DNA foi quantificado por meio da visualização em gel de agarose e em NanoDrop, afim de obtermos um padrão de qualidade das amostras com relação de absorbância 260/280 entre 1,8 e 2,0 nm e 260/230 com valores acima de 2,0 nm.

Palavras-chave: Conservação, Mata Atlântica, Extração de DNA genômico, quantificação de DNA, pau-marfim.

Desenvolvimento de marcadores microsatélites de *Balforoudendron riedelianum* (Engl.) Engl. para a caracterização da diversidade genética e conservação da espécie

**AGUIAR B.I.¹, SILVESTRE E.A.², SCHWARCZ K.D.², ZUCCHI, M.I.², AMBROSANO, M.N.I,
TAVARES R.Y.³, GANDARA, F.B.¹, MORAES M.L.T.⁴ e FREITAS, M.L.M.⁵**

1: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Biológicas, Av. Pádua Dias,11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil. 2: Universidade Estadual de Campinas; Instituto de Biologia, Rua Monteiro Lobato,255, CEP: 13083-862, Campinas – SP – Brasil. 3: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; Departamento de Ciências Florestais, Av. Pádua Dias,11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP – Brasil, Caixa Postal: 09. 4: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”; Departamento de Fitotecnia, Tec. de Alimentos e Sócio Economia, Rua Monção,226, CEP: 15.385-000, Ilha Solteira – SP – Brasil. 5: Instituto Florestal de São Paulo; Rua do Horto,931, CEP: 02377-000, São Paulo – SP – Brasil.

e-mail: {Bruna Ibanes Aguiar}, bibanes@usp.br

Resumo: Florestas naturais em todo o mundo têm sido intensivamente devastadas devido a agricultura e desenvolvimento urbano resultando em alterações severas nos ecossistemas. No Brasil, a Mata Atlântica foi a floresta que mais sofreu com os impactos destas alterações, atualmente os 12% restantes da sua cobertura original estão distribuídos em pequenos e isolados fragmentos florestais. A fragmentação isola espacial e reprodutivamente as populações de espécies arbóreas e como consequência diminui a diversidade genética, aumenta a endogamia e a diferenciação genética entre as populações, o que já vem sendo observado nos estudos. A espécie *Balforoudendron riedelianum* possui madeira nobre utilizada na marcenaria e construção civil e encontra-se em perigo de extinção, devido à exploração madeireira e a fragmentação florestal. Desta forma, é fundamental gerar informações que possam auxiliar na conservação e uso sustentável da espécie. Para a caracterização da diversidade genética de *B. riedelianum* foi construída uma biblioteca de microsatélites utilizando o protocolo de Billotte et al. (1999), o DNA genômico foi extraído a partir de folhas frescas utilizando o protocolo de Doyle e Doyle (1990) e digeridos com a enzima de restrição *Afa* I. Os fragmentos de DNA digeridos foram ligados aos adaptadores

Afa 21 (5'CTCTTGCTTACGCGTGGACTA 3') e Afa 25 (5' TAGTCCACGCGTAAGCAAGAGCACA 3'), os fragmentos contendo as repetições CT_n/GT_n foram selecionados por meio das “beads” magnéticas ligadas a estreptavidina. Posteriormente estes fragmentos foram clonados utilizando o vetor de clonagem *pGEM-T-Vector* (Promega) e transformados utilizando células de *Escherichia coli*. Os clones transformados tiveram seus plasmídeos extraídos e um total de 40 clones positivos que foram sequenciados em sequenciador 3730 DNA Analyzer (Applied Biosystems). Somente 22 clones apresentaram regiões de microsatélites passíveis de síntese de *primers*, que foram desenhados utilizando o software *Primer 3*. Onze *primers* apresentaram indícios de polimorfismo utilizando 50 indivíduos de *B. riedelianum* verificados em gel desnaturante de poliacrilamida 5% corado com nitrato de prata. Os marcadores microsatélites desenvolvidos possibilitarão a realização de estudos sobre a diversidade genética, sistema reprodutivo, conservação, manejo e uso sustentável da espécie.

Palavras-chave: Pau-marfim, uso sustentável, conservação genética, sistema reprodutivo, manejo.

Sustentabilidade dos recursos florestais em Portugal: o que aprendemos com o pinheiro-bravo

Maria Margarida Ribeiro^{1,2,3*}

1: Unidade Departamental de Silvicultura e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco. Portugal. 2: Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal. 3: Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. Portugal

e-mail: mataide@ipcb.pt

Resumo: O desenvolvimento sustentável de uma espécie depende da diversidade genética presente nas populações. A conservação dos recursos genéticos, devido à maior resiliência da espécie quando a sua variabilidade genética é maior, promoverá a salvaguarda da existência das espécies e evolução, o aumento da sustentabilidade dos ecossistemas, a manutenção da capacidade produtiva das florestas, a futura utilização de genes (resistência a doenças, entre outras) e a proteção das espécies negligenciadas e das sobre exploradas. As atuais ameaças à diversidade genética incluem a influência antropogénica (alteração do habitat, desflorestação, fragmentação e domesticação), a globalização (agentes patogénicos, insetos, espécies exóticas e movimentação de material genético) e a alteração climática global. Nesta apresentação discutimos os resultados que revelam a diversidade genética do pinheiro bravo e do medronheiro em Portugal e realçamos o impacto humano na estrutura genética do pinheiro bravo. A evitar, noutras espécies, o uso de sementes desconhecidas, respeitar os recursos genéticos existentes e definir, com urgência, regras para florestação baseadas em regiões de proveniência e dentro das zonas geneticamente homogéneas. A estrutura genética do pinheiro bravo em Portugal indicou que a diferenciação entre populações é baixa e que a diversidade existe principalmente dentro das populações. Não se observou nenhum padrão geográfico, o que pode ser explicado pela influência antropogénica associada a um fluxo genético extensivo. Pode ter existido em Portugal um refúgio, a espécie pode ter sobrevivido à última

glaciação em zonas abrigadas e de baixa altitude junto ao Oceano Atlântico, evidência fundamentada por pólen e carvão fóssil, mas a influência antropogénica apagou a pegada genética. Os recursos genéticos do pinheiro bravo estão misturados devido à intensiva florestação, sobretudo no século XX, com semente de origem desconhecida. Num estudo recente com marcadores moleculares foi estudada a estrutura genética do medronheiro. Foram identificadas três regiões genéticas homogéneas (Norte, Centro e Sul), mas diferentes entre si. Os resultados suportam a hipótese da existência de dois refúgios independentes em Portugal durante a última glaciação, na região Sul e no Centro. Para se constituírem novos povoamentos a semente deve ser recolhida dentro das regiões homogéneas e não devem ser usadas sementes de origem desconhecida. O uso de clones deverá ser feito, também, dentro dessas regiões. Os indivíduos para serem incluídos na população de melhoramento, deverão ser selecionados nos medronhais com maior diversidade genética. As populações mais diferenciadas e diversas, do ponto de vista genético, deverão ser consideradas para conservação, prevendo o impacto do aquecimento global, o aumento de fogos florestais, a fragmentação do coberto vegetal e o processo de domesticação em curso.

Palavras-chave: Domesticação, recursos genéticos, regiões de proveniência, diversidade genética, sustentabilidade.

Modelação ecológica em medronheiro usando redes Baesianas

Teresa Albuquerque¹, Sakis Gerassis², Natália Roque³, Sílvia Ribeiro⁴, Javier Taboada², José Martín², Maria Margarida Ribeiro^{3,5,6*}

1: Unidade Departamental de Engenharia Civil, Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal. 2: Department of Natural Resources and Environmental Engineering, Univ. of Vigo, Lagoas 11 Marcosende, 36310 Vigo, Spain 3: Unidade Departamental de Silvicultura e Recursos Naturais, Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco. Portugal. 4: Landscape Ecology Agriculture and Food Science, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. Portugal. 5: Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco, Portugal. 6: Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. Portugal

e-mail: mataide@ipcb.pt

Resumo: O medronheiro (*Arbutus unedo* L.) tem potencial para ser uma cultura de sucesso comercial em várias regiões de Portugal, onde está bem-adaptado ao clima e solos. A espécie tem sido usada pelas populações locais para consumo do fruto em fresco ou processado, sobretudo como aguardente, no entanto continua a ser uma espécie largamente negligenciada, ainda que tenha muitos usos comerciais possíveis, desde a produção do fruto em fresco ou processado, a uso ornamental, farmacêutico, ou aplicações dos produtos bioativos. Além disso, devido ao seu estatuto pioneiro, é útil na recuperação dos solos, evitando a desertificação e tem, também, resistência ao fogo.

A construção de um modelo ecológico para o medronho, foi obtida através de uma abordagem Baiesiana. Na investigação em curso, foi utilizada uma grelha de 1 Km² ao longo de todo o território português (90425 parcelas), para o conjunto dos 10 atributos utilizados: sete variáveis bioclimáticas para a representação de uma “distância climática” - Bio1; Bio2; Bio5; Bio 9; Bio 15; Temperatura Máxima e Temperatura Mínima (WorldClim 1.4, 2017) e três variáveis geográficas - Altitude; Declive e Uso do Solo - para capturar uma “distância geográfica”. Finalmente, a presença/ ausência da espécie foi a variável objetivo.

Foram usados quatro cenários: 1. Série de controle (1960-1990), visando a modelação das condições atuais; 2. Três diferentes

cenários de efeito de estufa: Holocénico Médio (há 6000 anos); 2050 e 2070, utilizando o cenário de concentração de CO₂ mais pessimista (RCP 8,5).

As redes Baesianas são Grafos Acíclicos Direcionados (GAD) onde os nós e os arcos tipificam as relações de causa e efeito entre variáveis em estudo. A estrutura topológica de um modelo Baiesiano reflete a dependência das variáveis e descreve a distribuição de probabilidade de certos acontecimentos, ocorrendo a condições específicas. As informações obtidas neste estudo serão utilizadas para a elaboração de regiões de proveniência, para melhoramento genético e conservação da espécie.

Palavras-chave: *Arbutus unedo*, Redes Baesianas, Regiões de proveniência; Modelos ecológicos



CERTIFICAÇÃO E ECONOMIA FLORESTAL

A recente evolução da Certificação Florestal em Portugal

JL Carvalho, S. Morais, TC Silva

1: Navigator Forest Portugal

e-mail: [HYPERLINK "mailto:jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com"](mailto:jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com)

jose.luis.carvalho@thenavigatorcompany.com

Resumo: A maioria da floresta portuguesa é privada (84%), e cerca de 60% dessa floresta pertence a pequenos proprietários de carácter familiar. Este ponto de partida é um desafio que obriga a um desenho próprio da estratégia de implementação da gestão florestal.

A Certificação Florestal pode ser entendida como um mecanismo de governança que contribui para a gestão florestal ativa e é também um requisito essencial na exportação dos produtos florestais. Neste trabalho, discute-se a atual situação da Certificação Florestal em Portugal, e é analisado o seu valor sob diferentes perspetivas. São apresentadas ações em desenvolvimento por associações de produtores florestais e empresas direcionados para a pequena propriedade florestal. São ainda sugeridas várias medidas para promover a certificação da gestão florestal.

Palavras-chave: Certificação Florestal, Pequenos Proprietários, Associações de Produtores Florestais

Economic planning toward forest management strategies

Valeria Reva¹, José L. Lousada¹

1: CITAB, Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, UTAD, Quinta dos Prados Apartado, 1013-5001-801 Vila Real, Portugal

e-mail: valeria.reva@yahoo.com

Abstract: Structural changes in forest stands in Portugal between 1963 (1st inventory) and 2010 (6th inventory) clearly demonstrate the impact of industrial development and environmental risks on forestry. According to AFN (2013), forest areas of continental Portugal are mainly represented by four species: eucalyptus (26%), maritime pine (23%), cork oak (23%) and holm oak (11%). Short- and medium-term profitability and bilateral cooperation between woodworking industries and forest owners encouraged investment in eucalyptus, cork oak and holm oak plantations. However, there were no economic incentives for maritime pine plantations. During the last decades, the risk of investment in pine forests (former associated to forest fires) has been increased by the pine wilt disease, discouraging owners to invest in new pine trees plantations with the long-term profitability (40-50 years). Economic interests forced the emergence of extensive monoculture eucalyptus forests with lower return period of timber production (10-12 years), happened particularly in the central region of Portugal with climatic conditions favorable for this species. The substitution of one type of production forest (pine) for another (eucalyptus) with right fuel management is not the worst perspective. Indeed, various studies suggest that flammability risk is a function of stand structure, rather than of cover type. The real problem consists on high annual fuel management costs associated with fire protection, phytosanitary actions and stand improvement. In the context of more than 80% of privately owned forest fragmented into very small parcels (up to 3 ha), increasing risk in forest investment

and high fuel management costs intensify the tendency of complete abandonment of forested areas. The analysis of the relationship between industrial development and environmental risks emphasizes the lack of national/regional forest production strategies aimed to support efficient forest management. This communication focuses on the question of how economic activities with short-, medium- and long-term profitability using both wooden and non-wooden products should be designed in order to compensate high forest protection costs. The main attention is given to short-term profitability assured by small-scale bioenergy production and other social, cultural and economic benefits, such as recreation opportunities, hunting and the production of non-wood products.

Key-words: Forest structural changes; forestry development; environmental risks; fuel management costs; forestry return period.

Segurança e Qualificação na Gestão Florestal

Pedro Serafim¹, Miguel Silveira², Nelson Rodrigues²

1: Direção de Planeamento e Desenvolvimento, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070

Constância; 2: Administração, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância;

3: Direção de Produção, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância.

e-mail: pserafim@altri.pt

Resumo: A Altri Florestal, no âmbito das suas atividades de gestão florestal trabalha em parceria com as empresas prestadoras de serviços, no sentido de promover e melhorar as condições de saúde e segurança de todos os trabalhadores que operam nas suas áreas florestais. Esta atuação é sustentada pelo Sistema de Gestão Florestal implementado na empresa que, procura exceder a legislação nacional, cumprindo com os requisitos das mais exigentes normas internacionais de gestão florestal.

Deste modo a empresa tem documentadas orientações expressas no Código de Práticas Florestais, nomeadamente no que respeita à formação na frente de trabalho. Esta formação tem como objetivo assegurar que todos os trabalhadores presentes em obra compreendem as orientações técnicas e de segurança pessoal e ambiental conforme as particularidades de cada operação. A metodologia usada na formação na frente de trabalho compreende o uso de uma carrinha dedicada à formação itinerante equipada com meios audiovisuais e sala de formação, utilizando vídeos temáticos sobre a segurança das operações florestais. Estas ações pretendem assegurar a qualificação dos fornecedores de serviço e o cumprimento dos critérios de qualidade, responsabilidade ambiental e social.

Esta comunicação pretende dar a conhecer o trabalho que a Altri Florestal tem vindo a desenvolver na melhoria das condições de trabalho dos seus fornecedores.

Palavras-chave: Segurança, qualificação, formação itinerante, operações florestais.

Desafios na implementação de um Grupo de Certificação de matas a nível Nacional Congresso Florestal Nacional de 2017

Susana Brígido¹, Gabriela Caldeira Cabral¹ e Marta Bastos¹

¹ : 2BForest Lda.

e-mail: sbrigido@2bforest.pt

Resumo: A 2BForest Lda. possui um grupo de certificação de gestão de matas de âmbito Nacional. A criação do grupo, a forma e sistematização da informação sobre a gestão das matas pelos proprietários tem recorrido à experiência da equipe, na interpretação das normas, no conhecimento dos modelos de gestão da floresta portuguesa, auxiliando-se das novas tecnologias de forma a realizar o levantamento de limites das propriedades e de partilha de informação entre o grupo de certificação de matas.

Um dos maiores desafios que o grupo enfrenta são os meios e a forma de comunicação com os proprietários, com expectativas e graus de perceção do que é a gestão da floresta, tão dispares de norte a sul do país, de acordo com a idade e grau de envolvimento com a floresta e meio rural.

A nossa apresentação pretende mostrar como de forma simples e objetiva, um grupo de certificação da gestão das matas, pode contribuir para uma melhor gestão no curto-médio prazo, bem como as principais melhorias sentidas desde a criação do grupo “2B_Forest_Group” até ao momento, ao nível da aplicação das boas práticas, segurança e higiene dos trabalhadores, informação sobre condicionantes à gestão, apoio nas decisões de gestão de acordo com orçamentos propostos, conhecimento sobre valores naturais e arqueológicos, bem como respetivas implicações atuais e futuras nas atividades a desenvolver.

Palavras-chave: Certificação florestal, grupo de certificação nacional; proprietários florestais, novas tecnologias, comunicação, boas práticas.

CERNA: Certificação florestal

Luís Roxo¹, Oscar Expósito¹, Ricardo Veloso¹, Asier Bea¹ e Francisco Alvarez¹

1: CERNA, Attractive Cascade, Regia-Douro Park – Parque de Ciência e Tecnologia de Vila Real
5000 – 033 Vila Real, Portugal

e-mail: luis.roxo@cernams.com

Resumo: A empresa CERNA é líder em certificação florestal no norte de Espanha, onde atua há mais de 15 anos. Com uma delegação recentemente instalada em Vila Real, pretende dar um novo impulso à certificação florestal nacional, sendo esta a sua principal linha de trabalho em Portugal. A empresa disponibiliza serviços integrais de consultoria a proprietários, gestores e empresas relacionadas com a exploração e comercialização de produtos florestais. A empresa é já responsável, em Portugal, por um Grupo de Cadeia de Custódia/Responsabilidade e por um Grupo de Certificação de Gestão Florestal. Com esta comunicação expõe-se de forma simples a forma de atuação da empresa, com o apoio das novas tecnologias de informação, através de uma plataforma web e do uso de aplicações concebidas especificamente para o âmbito da certificação florestal.

A partilha do histórico do desenvolvimento da iniciativa da CERNA em Portugal, e sobretudo da experiência de certificação florestal em Espanha, visa contribuir para uma reflexão sobre as diferentes vias para alcançar uma gestão florestal sustentável e para a evidenciar aos consumidores de produtos de origem florestal. Esta apresentação é também o mote para uma melhoria, que se pretende contínua, nos processos da CERNA e na sua adaptação à realidade florestal portuguesa.

Pretende-se, mais do que estar a par da investigação produzida e das inovações tecnológicas que possam ser incorporadas na atividade da empresa e no seu sector, ser parte ativa no desenvolvimento de novas linhas de I+D+i e um agente disseminador da ciência e técnica florestal aos seus utilizadores.

A empresa conta contribuir para o desenvolvimento do sector florestal com a integração da certificação em toda a cadeia, desde a área florestal à indústria (proprietários/gestores/empresas de exploração florestal/unidades industriais).

Palavras-chave: Certificação florestal, grupo de gestão florestal, grupo de cadeia de custódia/responsabilidade, FSC, PEFC.

O processo de Certificação no Setor Florestal

Rosas, Cláudia¹, Sá, Joana dos Guimarães²*, Nogueira, Carolina¹

1: Gestora de Produto; APCER

2: Diretora de Desenvolvimento; APCER

e-mail: {Autor para correspondência}, slopes@ipv.pt

Resumo: O setor florestal tem um papel atual muito relevante na economia mundial e na sustentabilidade do Planeta. Os atuais movimentos em prol do ambiente resultaram numa maior consciencialização e demanda por produtos sustentáveis, renováveis e recicláveis. A floresta é, de facto, uma fonte de vários produtos para diversos setores e indústrias e existe uma preocupação crescente com a sua preservação.

A certificação florestal surge, assim, como uma resposta a esta preocupação sobre a forma como as florestas mundiais estão a ser exploradas. O seu objetivo é promover uma gestão responsável, em que funções económicas, ambientais e sociais sejam salvaguardadas de forma equitativa.

A certificação é um processo através do qual uma entidade independente avalia se determinadas práticas ou produtos respeitam e correspondem às exigências definidas em normas ou especificações técnicas existentes. Esta avaliação baseia-se em auditorias e o resultado satisfatório desta atividade leva à concessão da certificação e dá direito ao uso de uma marca de conformidade. Para que seja possível a obtenção de certificação, a Organização deverá identificar e conhecer quais as opções de certificação que tem disponíveis para o seu caso em concreto. A escolha do Sistema de Certificação Florestal a adotar depende do tipo de produtos florestais produzidos e das respetivas exigências de comercialização, sejam estas nacionais e/ou internacionais.

Pode ser promovida a verificação de uma área florestal com o objetivo de garantir que esta é gerida de acordo

com as normas para uma gestão florestal ambientalmente apropriada, socialmente benéfica e economicamente viável - Certificação da Gestão Florestal. Ou pode ser verificada a manutenção desta sustentabilidade através da cadeia de fornecimento com a certificação das empresas da fileira florestal, desde a extração até à comercialização ao consumidor final. A certificação dos seus produtos de base florestal, como sendo provenientes de florestas geridas de modo responsável, demonstra que as empresas comercializam produtos suportados numa gestão florestal ambiental e socialmente consciente - Certificação da Cadeia de Custódia.

A Organização deve, então, implementar e comprometer-se a cumprir com todas as exigências identificadas nas normas do sistema pelo qual optou, contactar um Organismo de Certificação e solicitar uma auditoria de concessão da certificação.

Se as suas práticas e/ou produtos estiverem de acordo com os requisitos de certificação, será emitido um certificado de conformidade. No entanto, o processo não termina aqui. A avaliação pelo Organismo de Certificação mantém-se com uma frequência definida para garantir que a Organização continua a cumprir os requisitos.

Palavras-chave: Certificação, Auditoria, Avaliação, Gestão Florestal, Cadeia de Custódia.

O papel da nova geração GNSS na gestão florestal

P. Fernandes¹, J. Gaspar², E. Barreira³

1: Terrages, Novas Tecnologias para a Gestão Agro-Florestal e Ambiente, Lda. Rua Lourenço Caiola, 27370-109 CAMPO MAIOR - PORTUGAL. 2: CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade - Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal.. 3: Esri Portugal. Rua Julieta Ferrão, 10-10ºA1600-131 Lisboa | PORTUGAL

e-mail: pedro.fernandes@terrages.pt

Resumo: A nova geração de dispositivos GNSS (e.g. MobileMapper 50) alinham-se com os sistemas operativos móveis mais versáteis (e.g. Android), garantindo o acesso dos seus utilizadores às diversas aplicações existentes. Entre elas encontram-se o Collector for ArcGIS ou o Survey123, aplicações nativas da plataforma ArcGIS. Além da utilização de aplicações de produtividade no contexto das organizações, associa-se a esta utilização uma elevada precisão na actualização de tempo real de aplicações SIG, diminuindo os ciclos de actualização de informação geográfica.

Nesse sentido foram efetuados testes com a colaboração da Terrages e do CERNAS-ESAC para avaliar a adequabilidade destes novos equipamentos, aos requisitos de trabalho de organizações que utilizam os Sistemas de Informação Geográfica enquanto plataformas de recolha, gestão e análise de informação.

Foi possível verificar precisões de recolha de posições inferiores a 1m, e uma facilidade de utilização muito superior à de equipamentos mais sofisticados, bem como, constatar uma facilidade de utilização para validação e verificação de informação acima de outros equipamentos. No entanto para um maior controle da forma de recolha e respetiva configuração, estas soluções não se revelam as mais aconselháveis.

A portabilidade, a robustez dos equipamentos e a possibilidade de utilização do sistema operativo android,

permite antever uma boa aceitação pelo mercado. Assim como todas as funcionalidades e das aplicações desenvolvidas por terceiros. O custo mais reduzido (para este nível de precisão) permite admitir um desenvolvimento considerável deste tipo de soluções para as áreas dos levantamentos florestais, do inventário florestal e da gestão florestal e constituir uma excelente solução no âmbito dos processos de certificação da gestão florestal.

Palavras-chave: Gestão Florestal, Certificação Florestal, Sistemas de Informação Geográfica, ArcGIS, Mobilidade.

Análise financeira de um sistema de integração agricultura-floresta

**Juliana B. C. Neves Araújo¹, Álvaro N. De Souza¹, Maisa S. Joaquim²,
Luciano M. de Mattos³, Maisa I. Rodrigues¹, Ilvan M. Lustosa Junior¹**

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte. 2: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte. 3: Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, CEP 73.310-970, Brasília, Brasil

e-mail: juliana.bcneves@gmail.com

Resumo: Os sistemas de integração são plantios em rotação, consorciação e/ou sucessão, que envolvem a produção de diversos produtos e que podem combinar, de forma deliberada, componentes florestais, agrícolas e animais. Os sistemas de integração de culturas são responsáveis por prestar diversos serviços ambientais, além de, sob o ponto de vista socioeconômico, contribuir para melhoria da qualidade de vida da comunidade local, aumentando a rentabilidade do produtor, reduzindo custos de produção, devido a diversificação de culturas e atividades do sistema. Sendo, portanto, uma estratégia capaz de equilibrar estímulos ecológicos e econômicos. Desta forma, a fundamentação financeira torna-se uma ferramenta de análise importante para apontar possíveis gargalos e potencialidades do empreendimento, além de possibilitar determinar a viabilidade financeira do investimento. O Valor Presente Líquido (VPL), Benefício Periódico Equivalente (BPE), Payback (P) e Razão Benefício/Custo (B/C), são metodologias financeiras tradicionais na área florestal, capazes de indicar a viabilidade do projeto e estimar sua rentabilidade. O objetivo deste trabalho foi utilizar os indicadores financeiros tradicionais para analisar a viabilidade financeira de um sistema de integração agricultura-floresta, com horizonte de planejamento de 16 trimestres (4 anos) e taxa de interesse de 0,62% a.t., com base nas receitas e custos gerados pelo sistema de integração no horizonte de planejamento analisado. O sistema

de integração apresenta as seguintes espécies em seu desenho: rúcula, alface, brócolis, milho, inhame, tomate cereja, morango quiabo, banana, café e eucalipto. Os indicadores financeiros, VPL e BPE, obtidos foram positivos, já no primeiro trimestre de atividades. Os valores para razão B/C foram maiores do que 1, também a partir do primeiro trimestre de atividades. Indicando que as receitas geradas pelo sistema superam os os custos. E, o payback obtido indica que os investimentos financeiros realizados para implementação, manutenção e outras atividades previstas pelo sistema já são pagos no primeiro trimestre de atividades. Os resultados indicam, portanto, que o sistema de integração é considerado financeiramente viável para o produtor.

Palavras-chave: Sistema de integração agricultura-floresta, viabilidade financeira, custos, receitas, indicadores financeiros.

Avaliação financeira de investimentos em concessão florestal por meio de métodos determinísticos e estocásticos

Maisa I. Rodrigues¹, Álvaro N. de Souza¹, Maisa S. Joaquim², Juliana B. C. Neves Araújo¹

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

2: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

e-mail: maisarodrigues.eng@gmail.com

Resumo: Pouco se sabe a respeito da viabilidade financeira das concessões florestais. O Valor Presente Líquido (VPL) é o método mais adotado para a análise de investimentos. No entanto, os métodos determinísticos de avaliação financeira, como VPL, o Benefício Periódico (BPE) e a Taxa interna de Retorno (TIR) vêm sofrendo críticas, pois não consideram o risco e a flexibilidade gerencial, presente na maior parte dos investimentos. Uma vez que a Teoria das opções Reais (TOR) incorpora tanto a flexibilidade gerencial quanto os riscos, ela fornece resultados que mais se aproximam da realidade de mercado. O presente estudo teve por objetivo avaliar a viabilidade financeira de um investimento em concessão florestal. Para isso, foram adotados os métodos determinísticos (VPL, BPE e TIR), e a TOR, sendo analisada a opção de abandono do investimento. Como taxa mínima de atratividade, adotou-se a o IPCA do primeiro ano do horizonte de planejamento, que corresponde a 5,9023%. Como variável para a análise da TOR, adotou-se a produtividade (m^3/ha) dos primeiros anos da concessão florestal em estudo. O VPL do investimento corresponde à R\$ 14,74. $\text{m}^3\text{-}1$, o BPE foi de R\$ 0,96. $(\text{m}^3.\text{ano})^{-1}$ e a TIR de 20,75%. Para ser considerado viável, a concessão florestal deve apresentar produtividade mínima de 17,75 $\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$. Com a distribuição da variável estocástica, obtida por meio da simulação Monte Carlo, calculou-se a volatilidade, que corresponde a 34,64%. Os movimentos ascendente e descendente da árvore de eventos foram 1,40 e 0,71, respectivamente, com probabilidade de

ocorrência de 26,63% para o movimento ascendente e 76,37% para o movimento descendente. Das 861 decisões gerenciais, a opção de prosseguir com o investimento foi adotada em 237 nós (27,53%), e a decisão de abandono foi exercida em 624 nós (72,47%). Como se esperava, a análise por meio da TOR apresentou retorno financeiro superior ao valor obtido pelo VPL. O VPL expandido foi equivalente a R\$ 74,07. $\text{m}^3\text{-}1$, 5,02 vezes maior que o VPL tradicional. Dessa forma, a flexibilidade gerencial apresentou valor positivo, uma vez que o VPL com flexibilidade é superior ao VPL tradicional. O VOR do investimento corresponde a R\$ 59,33. $\text{m}^3\text{-}1$. Esse valor expressa a flexibilidade gerencial do investimento. Conclui-se que os métodos determinísticos se mostraram insuficientes para a análise financeira do investimento. Uma vez que insere riscos e flexibilidade gerencial em sua análise, a TOR provou ser uma boa ferramenta no auxílio à tomada de decisão.

Palavras-chave: Análise de risco, viabilidade financeira, Amazônia brasileira, manejo florestal sustentável.

A Floresta Portuguesa é rentável? Análise de casos-estudo representativos da floresta nacional

Margarida Tomé¹, Clara Araújo², Miguel Teles Branco³, Isabel Melo⁴, Conceição Santos Silva⁵, Pedro Serra Ramos⁶

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 017 Lisboa

2: ALTRI Florestal, 3: Proprietário; 4 (ACHAR), 5: APFCL; 5: ForestFin

e-mail: magatome@isa.ulisboa.pt

Resumo: A Floresta Portuguesa é certamente importante para a economia nacional, como atestam diversos estudos, relatório e estatísticas. Contudo, poucos se têm debruçado em detalhe sobre a rentabilidade da floresta para os seus proprietário, os quais são maioritariamente privados. Nesta apresentação, foram selecionados alguns casos-estudo, cobrindo 4 das mais importantes espécies da floresta portuguesa, o pinheiro bravo, o eucalipto, o sobreiro e o pinheiro manso, para os quais foi realizada uma análise económica (valor atual líquido, renda anual equivalente, taxa interna de rentabilidade e, para as novas plantações, período de retorno). As produções ao longo do horizonte de simulação foram obtidas com base no simulador da floresta standsSIM (<http://www.isa.ulisboa.pt/cef/forchange/fctools/pt/inicio>), o qual requer, como input, os modelos de silvicultura a aplicar ao longo da simulação e os custos das várias operações envolvidas. A seleção dos casos-estudo, a definição dos modelos de silvicultura a aplicar em cada caso-estudo e os custos das respetivas operações florestais foram definidos por um conjunto de co-autores representativos de diversas partes interessadas do setor florestal. O principal objetivo é o de discutir a baixa rentabilidade da maior parte da floresta portuguesa, de forma a tentar encontrar soluções para a viabilidade de um setor que é vital para o país.

Palavras-chave: Floresta Portuguesa, rentabilidade, plantações versus povoamentos existentes, modelos de silvicultura, proprietário privado

A gestão sustentável e a certificação florestal: avaliação e especificação técnica de indicadores

Ana Cristina Rodrigues¹, Ana Pereira, Mariana Varela¹, Joaquim M. Alonso¹²

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal). 2: CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão (Portugal)

e-mail: acrodrigues@esa.ipvc.pt

Resumo: O crescimento populacional e industrial contribui para a exploração e degradação das condições e recursos naturais nomeadamente, aqueles que se encontram nos ecossistemas florestais. Ao mesmo tempo, o homem aumentou a capacidade de compreender a composição, a estrutura e funcionamento do território e nesse sentido, de conceber e implementar sistemas de exploração sustentável. Neste contexto surgiu necessidade de elaborar e de aplicar normas, a nível global e europeu, de gestão florestal sustentável. Ao conjunto de princípios e critérios de sustentabilidade, para uma dada unidade territorial, estão associados indicadores que devem ser monitorizados com o objetivo de fornecer informações sobre o estado e as tendências das práticas ao nível das unidades de gestão florestal.

Em Portugal, os requisitos para a gestão florestal sustentável encontram-se desenvolvidos concetualmente na Norma Portuguesa NP 4406:2009 – “Sistema de Gestão Florestal Sustentável - Aplicação dos critérios pan-europeus para a Gestão Florestal Sustentável”. A experiência adquirida com a aplicação deste referencial normativo revela algumas dificuldades de implementação ao nível técnico, tecnológico e organizacional, de forma uniforme e transversal aos requisitos da norma. O presente trabalho visou a definição, para cada indicador/sub-indicador associado aos critérios de sustentabilidade da NP 4406:2009, da informação necessária para a sua caracterização e monitorização, das

metodologias de recolha, análise e tratamento da informação, do modelo de apresentação dos dados e dos objetivos e metas associados a cada indicador.

Os resultados do presente estudo demonstram que existe de facto a necessidade de criar especificações técnicas para os indicadores e sub-indicadores. Esta documentação técnica, associada a processos de capacitação, organização institucional e desenvolvimento tecnológico poderão facilitar/viabilizar a gestão sustentável do espaço florestal. Neste contexto, as tecnologias geo-espaciais, em particular o uso do processamento e classificação de imagens de satélite e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), poderão contribuir para a produção, a partilha e o acesso a dados de monitorização e relato de indicadores centrais, permitindo a melhoria contínua nos processos de certificação florestal.

Palavras-chave: Sistemas de gestão florestal sustentável; NP 4406:2009; Certificação; Critérios; Indicadores

Associação para a Certificação Florestal do Minho-Lima (ACF Minho-Lima) – Um projeto de certificação florestal

Elisabete Abreu¹, Margarida Barbosa², Dulce Mota³, Elisabete Araújo⁴

1: ACF Minho Lima / Associação Florestal do Lima,

2: ACF Minho Lima / Associação Produtores Florestais do Vale do Minho, 3: Associação Florestal do Lima, 4. Associação de Produtores Florestais do Vale do Minho

e-mail: acfminholima@gmail.com

Resumo: A Associação para a Certificação Florestal do Minho Lima foi constituída em 2011 com o fim de promoção da Certificação Florestal, num processo liderado pela Associação Florestal do Lima, Associação de Produtores Florestais do Vale do Minho e Forestis – Associação Florestal de Portugal, envolvendo outras entidades interessadas de diferentes áreas:

Desenvolvimento Rural: Adriminho – Associação de desenvolvimento rural e integrado do vale do Minho e Cooperativa Agrícola de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca;

Ambiente: Área Alto Minho – Agência Regional de Energia e Ambiente;

Ensino e Investigação – Escola Superior Agrária de Ponte de Lima - IPVC

Industria: Europac Kraft Viana, SA; The Navigator Company e Cabonor – Cabos de Madeira para Ferramentas L.da;

Em 2013 a ACFML obteve o 1º certificado com aplicação a nível regional e implementado na produção de lenho e biomassa de pinheiro bravo, eucalipto e outras espécies de resinosas e folhosas na região NUT III Alto Minho, cumprindo os requisitos da NP 40406 em Sistemas de Gestão Florestal Sustentável e aplicação dos critérios pan-europeus para a gestão florestal sustentável. Este processo permitiu testar a adaptação dos sistemas de certificação a um território, em que ao nível dos povoamentos florestais predomina o pinheiro bravo e eucalipto e com um regime de propriedade em que

coexistem as áreas baldias e a propriedade privada.

Do resultado do trabalho com os produtores florestais, empresas do setor e outras partes interessadas, a ACFML identificou a necessidade de certificação das empresas de comercialização e exploração florestal que resultou na criação em 2017 do Grupo ACFML Certifica incluindo 15 membros certificados em Cadeia de Responsabilidade PEFC e/ou FSC.

A Certificação da Gestão florestal e Cadeia de Responsabilidade promoveram alteração de práticas e contribuíram para a valorização e/ou melhor posicionamento no mercado dos produtos florestais.

Os processos de certificação terão que simplificar e otimizar procedimentos, sem perda de qualidade/confiança, de forma a que os custos envolvidos na sua implementação sejam inferiores aos ganhos sob pena de adicionarmos mais um custo à gestão florestal e perdermos mais alguns dos já raros produtores florestais.

Palavras-chave: Certificação, Gestão Florestal, Cadeia de Responsabilidade, Produtor Florestal.

Certificação e Economia Florestal no Baixo Vouga

L. Sarabando¹

1: Associação para a Certificação Florestal do Baixo Vouga; Centro Coordenador de Transportes, 3850-022 Albergaria-a-Velha

e-mail: {Luís Sarabando}, sarabando@afbaxovouga.pt

Resumo: A certificação florestal constitui atualmente um fator fundamental no acesso aos mercados de produtos transformados, assumindo particular relevância para a competitividade das fileiras industriais exportadoras de base florestal. No mercado interno, tem igualmente constituído, nos últimos anos, um fator diferenciador na valorização económica na produção florestal.

Esta questão pode ser encarada unicamente como uma ferramenta comercial, refletindo-se numa vantagem competitiva para os mercados de produtos lenhosos e para as florestas com função de produção; ou pode também ser utilizada para gerar atratividade pelo investimento florestal, garantir planeamento e assistência técnica aos povoamentos, garantir a utilização de boas práticas, obter ganhos de escala na gestão e na salvaguarda de valores ambientais e sociais.

A Associação para a Certificação Florestal do Baixo Vouga implementou, em 2009, o primeiro sistema de certificação Regional PEFC em Portugal e pode considerar-se atualmente um caso de sucesso da certificação em minifúndio. Inclui atualmente 405 proprietários aderentes, 4.603ha de área certificada dispersa pela região em quase 4.000 parcelas.

Este processo introduziu, na região citada, importantes contributos para os objetivos dos três pilares da sustentabilidade: económico, social e ambiental, como comprovam alguns dos principais indicadores: (1) aumento da produtividade do eucaliptal em cerca de 40%; (2) recuperação de cerca de 9% da área total

para funções de proteção/conservação; (3) maior envolvimento, motivação e valorização dos agentes na procura de respostas territorialmente abrangentes e coincidentes com os instrumentos legais vigentes.

Os resultados alcançados evidenciam as potencialidades da certificação florestal para a melhoria e valorização das florestas portuguesas, mas permitem igualmente concluir sobre a urgência da integração de esforços entre a produção florestal, a indústria e a administração no sentido de dar significado territorial aos processos.

Palavras-chave: Certificação Florestal, Economia, Minifúndio, PEFC.



PRODUTOS FLORESTAIS LENHOSOS E ENERGIA

Influência da resinagem na qualidade da madeira de pinheiro

Maria E. Silva^{1,2}, Jani Pires², Armindo Teixeira² e José L. Lousada^{1,2}

1: CITAB/UTAD; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

2: Dep. Ciências Florestais e Arq.Paisagista, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

e-mail: emil_ms@utad.pt

Resumo: Um dos problemas que se coloca ao proprietário florestal é avaliar se resinar os seus pinheiros e, assim, obter um rendimento adicional do seu pinhal (anual ou próximo do corte final) ou se, pelo contrário, a desvalorização que a madeira poderá sofrer durante o período em que é resinada não compensa essa atividade.

Para além de um aspeto que nos parece evidente e que se prende com a maior vigilância e limpeza que um pinhal tem devido à resinagem e consequentemente com o menor risco de incêndio que envolve, é necessário perceber até que ponto a madeira resinada altera as suas características e propriedades e se essas alterações comportam algum problema para a sua utilização. Assim, com este trabalho pretende-se avaliar o efeito da resinagem na qualidade da madeira de *Pinus pinaster*, nomeadamente nas características anatómicas, físicas, mecânicas e químicas. Para isso, colheram-se amostras a diferentes níveis de altura em árvores resinadas (no lado da incisão e no lado oposto) e em árvores não resinadas, e procedeu-se à caracterização anatómica (nº e área dos canais de resina), física (retrações, humidades de saturação e densidade), mecânica (módulo de elasticidade e tensão de rutura) e química (quantificação de extrativos).

O nº médio de canais de resina nas árvores resinadas foi significativamente superior ao nº de canais presentes nas árvores não resinadas não se verificando diferenças significativas relativamente à área média dos canais de resina. As amostras das árvores resinadas recolhidas do lado da incisão apresentam valores

de densidade (DO, Db e D12%) maiores comparativamente quer às não resinadas quer às amostras retiradas do lado oposto à incisão o que evidencia um comportamento semelhante entre elas. Relativamente à humidade de saturação das fibras, e tal como seria de esperar, as amostras de árvores resinadas apresentam humidades menores e as das árvores não resinadas maiores. As outras características não apresentam diferenças significativas entre as amostras de árvores resinadas ou não resinadas. As análises químicas demonstraram que as amostras do lado da incisão das árvores resinadas apresentam um teor de extrativos maior do que as outras amostras, verificando-se que o teor de extrativos decresce à medida que subimos na árvore.

Em termos de desempenho mecânico constatou-se que as amostras de árvores resinadas apresentam comportamento oposto às não resinadas. Em termos médios as árvores resinadas apresentam maior módulo de elasticidade (MOE) e menor tensão de rutura (MOR). Comparando, as amostras de madeira das árvores resinadas, retiradas do lado da incisão e do lado oposto, verifica-se que as que apresentam maior resistência (maior MOE e MOR) são as do lado da incisão. As diferenças encontradas entre os dois tipos de madeira mostram que não existe uma alteração negativa das características e propriedades da madeira resinada, dando a indicação que não é por este motivo que deva haver perda de valor comercial

Palavras-chave: *Pinus pinaster*, Resinagem, Madeira, Qualidade.

***Pinus nigra* in Portugal: within and between tree wood density variation**

Alexandra L. Dias^{1,2*}, Maria J. Gaspar^{3,4,5}, Ana I. Carvalho³, Jani Pires², José Lima-Brito^{3,4}, Maria E. Silva^{1,2}, José L. Lousada^{1,2}

1: Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 2: Department of Forest and Landscape (CIFAP); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 3: BioISI-UTAD, Biosystems & Integrative Sciences Institute, UTAD, Vila Real, Portugal. 4: Department of Genetics and Biotechnology (DGB); University of Trás-os-Montes and Alto Douro; 5001-801 Vila Real, Portugal. 5: Center of Forestry Studies (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal

e-mail: xana_dias@hotmail.com

Abstract: The natural presence of *Pinus nigra* in the Iberian Peninsula is restricted to eastern Spain. In Portugal, the species was planted 50 to 90 years ago at the North and Center regions. Currently, *Pinus pinaster* is the main timber species in Portugal, occupying a major part of the interior forest area until 800 meters of altitude, being the mountain range above largely deforested. In this sense, the reforestation of Portuguese mountain regions at high-altitude with *P. nigra* would be important to supply the timber demands.

Tree development affects greatly the wood properties and density is considered the most important trait. Wood density is correlated with other physical properties such as mechanical strength and performance of its use, being highly variable among species, sites, between and within trees. The purpose of this study is to characterize the inter- and intra-tree wood density variation in individuals from six Portuguese *P. nigra* planted populations and to infer about the site influence.

The samples were collected in six pure even aged stands representative of the distribution of *P. nigra* in Portugal: Paredes de Coura, Caminha, Vila Pouca de Aguiar and Campeã (located at North), Manteigas and Vale do Zêzere (at the Center). Per site 15 wood cores were collected for posterior X-ray and microdensitometric analysis.

The variance analysis was performed on the density and growth components in three subsets: common analysis (first common 50 growth rings), core analysis (first 25 rings – juvenile wood) and peripheral analysis (last 25 rings – mature wood).

The average ring density was 0.588 g.cm⁻³ and its maximum values were detected in Paredes de Coura and Caminha which are two populations closely located at North and low altitudes. Contrarily, the minimum density values were observed in Vale do Zêzere and Manteigas both located at Centre and high altitudes. The Sites effect (environmental factors) influenced mainly the latewood density components, while the between Trees effect were mostly manifested in the earlywood components. The Rings effect was relatively low, and the density pattern was characterized by a decrease in the first years followed by an increase to the periphery, while the growth traits showed a reduction from pith to bark. When compared with *P. pinaster*, the *P. nigra* wood showed similar radial growth, higher density but lower homogeneity. Nevertheless, this species constitutes an alternative as a timber species that should be exploited in the future.

Key-words: *Pinus nigra*, microdensitometry, wood variation.

Variabilidade da madeira de carvalho português em diferentes idades e condições ambientais

Vicelina B. Sousa¹, Sofia Cardoso¹, Teresa Quilhó¹, José Luís Louzada² e Helena Pereira¹

1: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. 2: Departamento Florestal/CITAB; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Quinta de Prados Apartado 202, 5000-911 Vila Real, Portugal

e-mail: vsousa@isa.ulisboa.pt

Resumo: A importância e a valorização das espécies autóctones em Portugal motivou a realização do presente estudo para avaliar o potencial tecnológico e aprofundar o conhecimento das propriedades e variabilidade da madeira de *Quercus faginea* Lam., de nome comum carvalho português ou cerquinho.

Estudaram-se os anéis de crescimento, a formação do cerne, as características anatómicas do lenho e da casca e a densidade da madeira em diferentes idades e locais. A madeira apresenta porosidade em anel, elevada proporção de fibras e raios, e densidade elevada. A proporção de cerne foi relativamente alta com decréscimo da base para o topo de acordo com o perfil do tronco. A espessura de borne manteve-se aproximadamente constante. As fibras e os raios multiseriados apresentaram uma tendência de aumento de dimensões da medula para a casca, assim como a área média dos vasos do lenho inicial. A largura dos anéis de crescimento e a densidade da madeira decresceram no sentido radial. Observou-se um decréscimo da densidade da madeira com o aumento da área e proporção média dos vasos do lenho inicial.

As fontes de maior variação para os diferentes estudos de caracterização foram determinadas atendendo à importância da idade, árvore e das condições ambientais, mostrando os efeitos consideráveis do local, seguido das árvores e da idade do câmbio.

A caracterização obtida e a relativa homogeneidade encontrada na árvore sugerem a possibilidade de exploração e reforçam o carácter desta espécie para a diversificação da floresta em Portugal.

Palavras-chave: Carvalho português, caracterização da madeira, variabilidade, qualidade, potencial.

Avaliação da biomassa florestal residual nas bacias hidrográficas dos rios Ave e Sabor

Teresa Enes^{1,2}, José Aranha^{1,2}, Domingos Lopes^{1,2} e José Lousada^{1,2}

1:Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-801 Vila Real, Portugal.

2: Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

e-mail: {Teresa Enes}, tenes@utad.pt

Resumo: Portugal apresenta uma extensa área de floresta (cerca de 3,3 milhões de hectares, 38% do país) (ICNF, 2013) com importância económica, social e ecológica indubitável. Na verdade, verificou-se que em Portugal existe uma elevada quantidade de biomassa da silvicultura (entre 3,5 a 5.0M ton / ano) (Campilho, 2006; Pascoa *et al*, 2006; DNFF, 2010) que não está a ser explorada e que poderiam satisfazer uma parte importante das necessidades de energia do país. O presente estudo tem como objetivo principal a avaliação e caracterização dos diferentes tipos de biomassa florestal no Norte de Portugal, mais concretamente nas bacias hidrográficas dos Rios Ave e do Sabor, cuja área territorial ascende a 139 000ha e 241 000ha, respetivamente.

A metodologia utilizada para a concretização dos objetivos iniciou-se com a contabilização das áreas florestais em cada uma das bacias, seguindo-se a quantificação da biomassa florestal dos povoamentos e também dos matos. Para o cálculo da biomassa residual dos povoamentos e matos sob coberto foram utilizadas as equações estabelecidas por Pascoa *et al*. (2004), seguindo-se a mesma metodologia do trabalho de Páscoa *et al*. 2006. Já para o cálculo da biomassa dos matos, adotou-se a metodologia desenvolvida por Fernandes, 1998 e por Aranha *et al*. 2011.

Na bacia do rio Ave contabilizaram-se cerca de 69 251 ha com ocupação florestal, dos quais 3 280 ha de povoamentos puros de pinheiro bravo, com uma produção

de biomassa residual de 5 717 ton ano⁻¹ e 17 753 ha de povoamentos puros de eucalipto, com uma produção residual anual de 52 981 ton. Já as áreas de matos nesta bacia, com uma ocupação de 11 187 ha, apresentam uma produção total de 14 544 ton ano⁻¹ de biomassa.

No que respeita à bacia do rio Sabor, o cenário é um pouco distinto, a ocupação florestal é de cerca de 143 396 ha, dos quais 12 873 ha são povoamentos puros de pinheiro bravo, com uma produção de biomassa residual de 26 924 ton ano⁻¹. Os povoamentos puros de eucalipto estão presentes em apenas 2 412 ha, correspondendo a uma produção de biomassa residual de 1 825 ton ano⁻¹. No que respeita às áreas de matos nesta bacia, estes ocupam 69 623 ha (cerca de 57% da área florestal total), com uma produção de 132 957 ton ano⁻¹ de biomassa.

Contabilizando a totalidade das espécies em cada uma das regiões, apurou-se uma produção total de biomassa residual de 170 399 ton ano⁻¹ na bacia do rio Ave e, 251 121 ton ano⁻¹ de biomassa na bacia do rio Sabor.

Palavras-chave: Quantificação, resíduos florestais, Norte de Portugal.

Avaliação de tensões de crescimento em árvores vivas de *Corymbia citriodora* Hill & Johnson

Carolina Nogueira Xavier¹, Carlos Eduardo Silveira da Silva², Marcondes Geraldo Coelho Junior² e Alexandre Monteiro de Carvalho*

1: Departamento de Ciência Florestal; Universidade Federal de Lavras; Lavras - MG - Brasil. 2: Departamento de produtos Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica - RJ, Brasil.

e-mail: ncarolx@gmail.com

Resumo: A utilização de métodos não destrutivos para a avaliação das propriedades da madeira de árvores vivas é de grande interesse para a silvicultura, no manejo de florestas e para os segmentos consumidores da matéria prima madeira, visando o melhoramento genético, ganhos econômicos, e produção de madeira de alta qualidade. O equipamento denominado extensômetro, faz a mensuração da Deformação Residual Longitudinal (DRL). Essa deformação é provocada pelas tensões de crescimento presentes no tronco, e formadas ao longo do crescimento da árvore, as quais são forças naturais cujo objetivo principal é a sustentação da árvore, sendo a responsável por defeitos na madeira após o abate, destacando-se a rachadura de topo. Esses defeitos causam a diminuição do rendimento do desdobro e em alguns casos inutilizam a madeira para determinado uso. Técnicas para minimizar o efeito das tensões de crescimento e diminuir a magnitude dos seus defeitos são utilizadas, por exemplo, durante o processamento da madeira, desdobrando a mesma em serras múltiplas ou realizando a fixação de placas metálicas no topo da tora, para minimizar a rachadura de topo. Porém, avaliar a árvore viva, para verificar as tensões de crescimento antes de ser derrubada é uma alternativa interessante para selecionar árvores ainda no campo que produzem madeiras com menores proporções de defeitos. Assim, o objetivo deste trabalho foi mensurar as Deformações Residuais Longitudinais (DRL) em árvores de *Corymbia citriodora* Hill e Johnson, verificando em 4 posições distintas no tronco suas correlações com o diâmetro a altura do peito (DAP), altura e espessura da casca. Para tal, foram avaliadas oito árvores de *Corymbia citriodora*, localizadas

no Campus da Universidade Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica -RJ escolhidas aleatoriamente. Com o auxílio de uma fita métrica foi mensurado o diâmetro à altura do peito (DAP). A espessura da casca foi medida por meio do paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, e a altura da árvore foi mensurada com auxílio de uma vara graduada. A DRL foi avaliada em quatro posições distintas ao redor do tronco de acordo com as posições cardinais: norte, sul, leste e oeste. A DRL foi medida no DAP (1,30 m do solo) com auxílio do extensômetro. Para a fixação do aparelho foi retirada a casca da árvore, gerando um painel no tronco com dimensões aproximadas de 15 x 15 cm. A partir disso, para a realização de cada medição, foram fixados neste painel dois pinos metálicos a uma distância de 45 mm um do outro e com o auxílio de um arco de pua (furadeira manual) foi feito um orifício entre os pinos, dessa forma as tensões de crescimento eram liberadas, possibilitando assim a medição da DRL por meio do extensômetro, que determina a distância do afastamento gerado entre os dois pinos metálicos. Após a análise estatística observou-se baixa correlação entre a DRL e as variáveis: DAP, altura e espessura de casca. Em relação a posição da mensuração da DRL no tronco não houveram diferenças significativas entre os resultados. Porém, observou-se que a tensão não é homogênea ao redor do tronco, verificando que no ponto leste, há maior tensão de crescimento, podendo indicar predominância de ventos nesta direção.

Palavras-chave: Deformação Residual Longitudinal, Extensômetro, Avaliação não destrutiva, madeira.

Biorefinaria Florestal: Extração de fitoquímicos com propriedades antioxidantes do córtex de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton)

Catarina Vieito, Élia Fernandes, Manuela Vaz Velho* e Preciosa Pires

Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo; Avenida do Atlântico, 4900-348 Viana do Castelo, Portugal

e-mail: Manuela Vaz Velho, mvazvelho@estg.ipvc.pt

Resumo: Os resíduos lignocelulósicos procedentes da indústria madeireira representam uma fonte de compostos fenólicos com propriedades antioxidantes cuja abundância, origem renovável e composição tornam-nos uma fonte promissora de recursos para a indústria alimentar e farmacêutica, entre outras. O efeito dos polifenóis na dieta e na saúde humana tem vindo a ser frequentemente estudado nos últimos anos e os resultados são concludentes no respeitante à prevenção de doenças degenerativas.

O objetivo deste trabalho é extrair compostos fenólicos bioativos, com propriedades antioxidantes, da casca de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton, subsp. atlantica).

O Ultra-Turrax foi usado para as extrações aplicando 5% (m/v) de material sólido com 0.25-0.80 Qm. Foram utilizados os solventes água, etanol e mistura água e etanol, a 21 °C, durante 4 horas.

A capacidade antioxidante dos extratos foi avaliada pelo método de capacidade de neutralização do radical DPPH, e os compostos fenólicos totais (TPC) medidos pelo método de Folin-Ciocalteu.

Todos os extratos apresentam valores elevados de capacidade antioxidante, variando entre 62,39 e 103,67 mg eq AA/g RS. Há uma correlação elevada entre o DPPH e o TPC ($R=0,994$). Os resultados obtidos revelam-se promissores para futuras aplicações na indústria alimentar e farmacêutica.

Palavras-chave: Córtex de pinheiro, compostos fenólicos, antioxidantes.

Comportamento da madeira de pinho modificada num ensaio de imersão

Bruno M. Esteves^{1,3,4*}, Luísa Cruz-Lopes^{2,3}, José Ferreira^{1,3} e Idalina J. Domingos^{1,3}

1: Departamento de Engenharia de Madeiras; Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu; Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 2: Departamento de Engenharia do Ambiente; Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu; Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 3: Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde (CI&DETS); Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 4: Centro de Estudos Florestais (CEF); Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa
e-mail: {Autor para correspondência}, slopes@ipv.pt

Resumo: Este trabalho pretende estudar o comportamento da madeira de *Pinus pinaster* modificada por vários métodos: tratamento térmico, furfuração e impregnação com parafina. As madeiras tratadas foram submersas em água por períodos que variam de 2h a 1680 h. A absorção de água, o inchamento, a estabilidade dimensional nas direções radial e tangenciais direções medidas como uma Eficiência de Anti-Inchamento (ASE) foram determinadas ao longo do teste. A absorção de água aumentou ao longo do teste atingindo cerca 140% após 1680h de imersão para madeira não tratada e tratada termicamente e cerca de 60% para a madeira impregnada com parafina e furfurilada. O inchamento foi diferente entre as primeiras horas de imersão e após imersão prolongada. O inchamento final foi cerca de 9% e 6% para o pinho não tratado, 8% e 4% para pinho impregnado com parafina, 5,5% e 3% para pinho tratado termicamente e 2,5% e 1% para pinho furfurilado nas direções tangenciais e radiais respetivamente. No final do teste de imersão o pinho furfurilado foi o que apresentou uma melhor eficiência de Anti-Inchamento (ASE) de cerca de 80% e 70% nas direções radiais e tangenciais, seguido da madeira tratada termicamente com 44% e 34% e pinheiro impregnado com parafina com um ASE de 35% e 13% para as direções radiais e tangenciais respetivamente. Embora a madeira tratada termicamente absorva mais ou menos a mesma quantidade de água que a madeira não tratada, o inchamento é muito mais

baixo o que mostra que a madeira tratada termicamente tem mais água livre e menos água de impregnação do que a madeira não tratada. A absorção de água nas madeiras parafinadas e furfuriladas é bastante mais baixa, mas os resultados provam que apenas o álcool furfurílico da madeira furfurilada consegue penetrar na parede celular e diminuir o inchamento da madeira. A diminuição no inchamento para a madeira parafinada é provavelmente devido à acumulação da parafina nos poros da madeira, ocupando os espaços normalmente preenchidos pela água.

Palavras-chave: Estabilidade dimensional; Inchamento; Imersão em água; madeira modificada; *Pinus Pinaster*.

Efeito do carregamento cíclico sobre as propriedades de *Cedrelinga catenaeformis* e *Tectona grandis* obtidas por flexão estática e ultrassom

Angela Pereira Bussinguer¹, Cláudio Henrique Soares del Menezzi¹

1: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900

e-mail: {Angela P. Bussinguer}, angelabussinguer@gmail.com

Resumo: O estudo do carregamento cíclico se faz importante porque a maioria das falhas mecânicas em serviço ocorre devido ao fenômeno de fadiga. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito do carregamento cíclico – de 40.000 e 100.000 – na deformação residual das propriedades mecânicas obtidas por meio de ensaios de flexão estática e ondas ultrassônicas de duas espécies florestais com grande potencial tecnológico para utilizações diversas e alto valor de mercado: a madeira nativa brasileira *Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) Ducke e a exótica *Tectona grandis* (L. f.).

Foram realizados ensaios de flexão estática e ultrassom antes e depois do efeito das cargas cíclicas de 4.104 e 1.105 a uma frequência de 0,4Hz e carga de flexão a 40% do módulo de ruptura (f_M). Os ensaios de flexão estática antes do carregamento cíclico foram realizados de acordo com ASTM D143 para obtenção do módulo de elasticidade (E_M) e f_M . Foi medido o tempo de propagação da onda ultrassônica no sentido longitudinal da madeira, para obter a velocidade e a constante elástica, utilizando (aparelho USLab com dois transdutores de face plana de 45 KHz e uso de gel medicinal como acoplante).

Os dados foram processados por meio de análise de variância (ANOVA) com auxílio do programa SPSS 17.0, seguido pelo teste de médias de Tukey a 5% de significância, onde foram comparados os valores obtidos na flexão testemunhas aos valores antes e após os carregamentos cíclicos, além dos valores obtidos pelo ultrassom antes e após os carregamentos.

Os resultados demonstram que a carga cíclica não teve efeito sobre o f_M em nenhum dos ciclos, para nenhuma das espécies. A carga cíclica alterou significativamente o E_M apenas para a madeira nativa. Os resultados demonstram que houve alta correlação e diferença significativa na análise da velocidade das ondas ultrassônicas antes e após os carregamentos cíclicos. Também se observou diferença altamente significativa na análise do coeficiente de rigidez antes e após os carregamentos. O ultrassom é um método rápido para avaliar a qualidade da madeira, incluindo a estimação das propriedades mecânicas elásticas e, como a velocidade de propagação das ondas foram alteradas significativamente pelo efeito da carga cíclica, há indícios de mudanças estruturais da madeira.

Palavras-chave: Cargas cíclicas, Fadiga, Ultrassom, Madeira brasileira.

Estudo de óleo natural como agente de proteção contra a ação de organismos xilófagos

José Henrique Camargo Pace¹, Sabrina Mayer de Almeida¹, Juliana Teixeira Grilo¹, Carlos Eduardo Silveira da Silva¹ e João Vicente Figueiredo Latorraca²

1: Discente do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestas; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. 2: Professor do Departamento de Produtos Florestais; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil

e-mail: {João Vicente Figueiredo Latorraca}, latorraca@hotmail.com

Resumo: Segundo Silva (2008), os agentes biológicos considerados de grande importância são fungos, bactérias e insetos por serem os maiores degradadores de madeira. De forma a evitar sua biodeterioração e diminuir prejuízos, a alternativa é a utilização de produtos preservantes. Porém, confrontando com tal necessidade, a legislação restringe e às vezes proíbe o uso dos produtos tradicionais, optando pelos naturais. Diante disso, o presente trabalho teve o objetivo de estudar a eficiência de um óleo natural, a Resina de Bisabolol, como agente de proteção contra ação de organismos xilófagos. A madeira utilizada foi da espécie *Pinus caribaea* Morelet, obtida de árvores cultivadas no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, devido a sua baixa durabilidade natural. Os corpos de prova foram cortados nas dimensões de 2,5 x 5,0 x 50 cm (espessura x largura x comprimento) para o ensaio, segundo critérios estabelecidos pela IUFRO. A Resina de Bisabolol é um resíduo da produção do - Bisabolol (óleo de candeia) e foi cedida pela empresa Citróleo - Indústria e Comércio de Óleos Essenciais Ltda. Foi utilizada a madeira proveniente da porção externa das toras, excluindo partes próximas a medula. Os mesmos foram acondicionados em um ambiente normalizado, a 2031°C e 6535% de umidade relativa, até atingirem o teor de umidade de equilíbrio. Após a climatização, a madeira foi tratada com a Resina de Bisabolol (RB) nas concentrações de 5, 20, 30, 40 e 50%, sendo 5 amostras por concentração, totalizando 25. O método de tratamento

adotado foi o de imersão, que consiste em submergir as peças na solução com o produto. Para comparação, também foram submetidos ao ensaio de campo 5 corpos de prova sem tratamento (Testemunha). As amostras tratadas com diferentes concentrações foram implantadas no solo até a metade do seu comprimento, numa distância horizontal de 20 cm e vertical de 10 cm, entre as mesmas. Após dois anos de biodeterioração no campo, foram cuidadosamente removidas do solo e limpas de impurezas. Com o processamento dos dados, concluiu-se que os corpos de prova sem tratamento apresentaram maior perda de massa (em torno de 69%), comprovando a suscetibilidade da madeira ao ataque de organismos xilófagos. Os tratamentos com concentração 5, 20 e 30% também apresentaram perdas de massa (60, 59 e 63%, respectivamente), no entanto, sem diferença significativa quando comparado às testemunhas. Dessa forma, demonstrou-se a ineficiência do produto em baixas concentrações, visto que a vulnerabilidade da madeira permaneceu constante. Os corpos-de-prova referentes ao tratamento de 40 e 50% diferiram estatisticamente das testemunhas, apresentando menores perdas de massa e menor ataque de organismos (44 e 18%, respectivamente). Portanto, fica clara a eficiência da Resina de Bisabolol, em altas concentrações, como agente protetivo de madeira, visto que os resultados obtidos nos tratamentos de 40 e 50% foram satisfatórios.

Palavras-chave: Resina de Bisabolol, biodeterioração, proteção da madeira.

A importância da identificação e caracterização de madeiras na sustentabilidade da Floresta Tropical

Fernanda Maria Souto Bessa

Centro de Estudos Florestais Instituto Superior de agronomia Universidade de Lisboa

e-mail: {HYPERLINK "mailto:fbessa732@gmail.com" fbessa732@gmail.com

HYPERLINK "mailto:fbessa@isa.ulisboa.pt" fbessa@isa.ulisboa.pt

Resumo: A necessidade de garantir a sustentabilidade das florestas tropicais tem contribuído para uma utilização mais racional dos seus recursos baseada em conhecimento científico e sistematização da informação. Realce-se o problema das espécies em vias de extinção que reflete a ação do homem sobre o ambiente e daí a necessidade de se estudarem espécies alternativas para a sua introdução no comércio.

Este trabalho desenvolveu-se em duas xilotecas do ex-Instituto de Investigação Científica Tropical com as coleções de Moçambique, Timor e Índia, num total de 285 amostras e 15 novas espécies de Moçambique. Criou-se uma e-xiloteca sistematizando toda a informação sobre nomenclatura, especialmente complexa no caso das madeiras tropicais dada a problemática dos nomes vernáculos, daí a importância da estrutura interna das madeiras para a sua correta identificação, a estrutura e anatomia, propriedades físicas, características macroscópicas e potenciais utilizações. Criaram-se consultas-tipo para diversos fins. A aplicação da taxonomia numérica agrupou, por classes de semelhança, madeiras de origens diferentes e as suas características anatómicas e físicas. Obteve-se uma alta correlação canónica entre variáveis anatómicas e físicas.

Palavras-chave: Xiloteca, madeiras tropicais, identificação, propriedades anatómicas e físicas, base de dados.

Liquefação de resíduos florestais

Ana Paula Fernandes¹, Yuliya Dulyanska¹, Idalina Domingos^{2,3}, José Ferreira^{2,3}, Luísa Cruz-Lopes^{2,3}, Bruno Esteves^{2,3, 4*}

1: Departamento de Engenharia do Ambiente; Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu; Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 2: Departamento de Engenharia de Madeiras; Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu; Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 3: Centro de Estudos em Educação, Tecnologias e Saúde (CI&DETS); Instituto Politécnico de Viseu; Campus Politécnico de Repeses 3504-510 Viseu. 4: Centro de Estudos Florestais (CEF); Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa

e-mail: bruno@estgv.ipv.pt

Resumo: Em Portugal o eucalipto é utilizado principalmente para a produção de pasta de papel. Portanto, uma vez que apenas o tronco é utilizado, há uma grande produção de casca e ramos que são utilizados principalmente em fornalhas para produzir calor. O processo de liquefação provou ser eficiente na conversão tanto de madeira como de casca de várias espécies num material liquefeito que pode ser utilizado mais tarde para a produção de polímeros tais como espumas de poliuretano.

Este trabalho pretende estudar um processo para transformar esses resíduos em valiosas matérias-primas por liquefação com poliálcoois. Dois diferentes catalisadores foram testados. Ácido sulfúrico foi utilizado para catálise ácida e hidróxido de potássio para catálise alcalina. Estes testes foram feitos com amostras de casca liquefeitas a 180 °C durante 30-120 min. Depois de definir o melhor catalisador, temperaturas diferentes (140 °C, 160 °C, 180 °C e 200 °C), tempos de reação (15 min, 30 min, 60 min e 120 min.) e tamanhos de partículas (> 40, 40-60, 60-80 e < 80) foram testadas a fim de encontrar a melhor combinação para cada um dos resíduos estudados.

Os resultados mostraram que os melhores rendimentos de liquefação foram obtidos em meio ácido. Em relação à temperatura do tratamento, os resultados mostraram que 160°C foi a melhor temperatura para os ramos (62,1%) e 180 ° C (61,6%) para

a casca. Testes a 180°C mostraram que o maior rendimento foi obtido em 60 min para cascas e 120 min para ramos. O tamanho não apresentou influência significativa no rendimento de liquefação embora os melhores resultados tenham sido obtidos para a fração menor.

No geral, este estudo mostrou que a liquefação é um processo eficiente para liquefazer tanto casca como ramos. Estudos estão em andamento para determinar a influência dos polióis nas propriedades de espumas de poliuretano produzidas a partir do material liquefeito.

Palavras-chave: Casca, *Eucalyptus globulus*, liquefação, otimização, ramos.

Propriedades da madeira de *Machaerium scleroxylon* visando sua utilização como madeira serrada

Angela Pereira Bussinguer^{1*}, Joaquim Carlos Gonzalez¹ e Patrícia Gomes Ribeiro¹

¹: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília; Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900 ¹: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília; Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900

e-mail: {Angela P. Bussinguer}, angelabussinguer@gmail.com

Resumo: O estudo de espécies alternativas madeireiras para ser utilizadas como madeira serrada é uma busca constante para as indústrias. A caracterização das propriedades anatômicas, físicas e mecânicas da madeira auxiliam na indicação e uso racional da espécie.

Machaerium scleroxylon (Tul.) Hassler é conhecida popularmente por caviúna, jacarandá caviúna, pau-ferro ou violeta, devido à sua coloração arroxeada. Sua madeira possui características favoráveis para a confecção de móveis de qualidade, mas vem sendo amplamente utilizada para a confecção de carvão. O objetivo do trabalho foi a caracterização das propriedades físicas e mecânicas de *M. scleroxylon*, visando sua utilização como madeira serrada.

Foram utilizadas técnicas de análise macroscópica em 6 corpos de prova nas dimensões 2 X 2 X 2 cm, orientados no sentido transversal, radial e tangencial e posteriormente analisados em lupa Leica; determinou-se a massa específica utilizando a norma COPANT 461 e a retratibilidade, COPANT 462, com a utilização de 12 corpos de prova com dimensões de 2 X 2 X 10 cm; avaliou-se os módulos de elasticidade (MOE) e de ruptura (MOR) com base na norma COPANT 006 e a utilização de 14 corpos de prova nas dimensões 2,5 X 2,5 X 41 cm com vão de 36 cm em máquina de ensaios universais EMIC; analisou-se a colorimetria em 12 corpos de prova a 12% de umidade e dimensões 2 X 2 X 10 cm utilizando um espectrofotometro Color Eye XTH-X-Rite, com iluminante D65 e ângulo de 10°, no sistema CIELAB 1976, totalizando 25

leituras para as faces radial e tangencial e, por fim, a velocidade propagação de ondas ultrassônicas foi obtida com o aparelho USLab, com dois transdutores de face plana com frequência de 45 KHz e uso de gel medicinal como acoplante.

Os resultados mostram uma madeira de textura fina e grã quase sempre direita. A sua coloração é marrom arroxeada. A massa específica básica é de 0,93 g/cm³ e a retratibilidade volumétrica de 6,69%. O MOR e MOE são respectivamente de 140,78 MPa e 25.263,28 MPa.

A espécie estudada possui potencial para ser utilizada como madeira serrada. Esta madeira, apesar de sua densidade elevada, torna-se uma excelente opção, principalmente, para o segmento moveleiro.

Palavras-chave: Propriedades da madeira, Colorimetria, Ultrassom.

Efeito do arranjo de lâminas classificadas por método não destrutivo sobre a compressão paralela de painéis LVL

Geraldo Bortoletto Júnior *

*Departamento de Ciências Florestais, ESALQ/Universidade de São Paulo (USP), Caixa Postal 09, Avenida Pádua Dias, 11, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP, Brasil

e-mail: gbjunior@usp.br

Resumo: O presente estudo teve por objetivo avaliar as propriedades de compressão paralela de painéis LVL (Laminated Veneer Lumber) manufaturados com lâminas de madeira de *Pinus merkusii*, previamente classificadas pelo método de propagação de ondas acústicas. O efeito de diferentes arranjos dessas lâminas na montagem dos painéis, também, foi investigado.

As lâminas com espessura nominal de 3,0mm foram obtidas em torno rotativo e, após guilhotinadas e secas, foram classificadas conforme o seu módulo de elasticidade dinâmico (MOEd). Painéis LVL com dezoito (18) camadas de lâminas foram manufaturados em diferentes arranjos, constituindo cinco (5) tratamentos dados a seguir: LVL I – todas as lâminas aleatórias (não classificadas); LVL II – todas as lâminas com 100.000 £ MOEd £ 120.000 kgf/cm²; LVL III – todas as lâminas com 140.000 £ MOEd £ 180.000 kgf/cm²; LVL IV – seis (6) lâminas de cada uma das faces com 140.000 £ MOEd £ 180.000 kgf/cm² e seis (6) lâminas de miolo com 60.000 £ MOEd £ 80.000 kgf/cm²; LVL V – seis (6) lâminas de cada uma das faces com 140.000 £ MOEd £ 180.000 kgf/cm² e seis (6) lâminas de miolo com 80.000 £ MOEd £ 100.000 kgf/cm².

Amostras dos painéis LVL, com dimensões de 5 x 5 x 15 cm, foram obtidas e mantidas em sala de climatização para alcançar um conteúdo de umidade de equilíbrio próximo de 12% e, então, os ensaios de compressão paralela foram conduzidos conforme a norma brasileira NBR 7190 (ABNT, 1997).

Os resultados indicaram que os valores médios de resistência e rigidez à compressão paralela dos painéis LVL foram significativamente influenciados pelos tratamentos, os quais poderiam ser divididos em três grupos, com valores superior (A), intermediário (B) e inferior (C).

Palavras-chave: *Pinus Merkusii*, LVL, propriedade, compressão paralela, lâminas de madeira, métodos não destrutivos.

Agrupamento de espécies de *Eucalyptus* com base em características anatômicas quantitativas

João Vicente de Figueiredo Latorraca¹, Rafael de Andrade Ammon², Glaycianne Christine Vieira dos Santos¹, José Henrique Camargo Pace¹, Jonnys Paz Castro¹, Dayane Oliveira Lima¹, Letícia Maria Alves Ramos¹, Thayanne Caroline Castor Neto¹

1: Departamento de Produtos Florestais; Instituto de Florestas; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; BR 465, Km 7 – Seropédica-RJ, Brasil, CEP 23890-000

2: Engenheiro Florestal; CTA – Serviços em Meio Ambiente

e-mail: atorraca@hotmail.com

Resumo: As diferentes espécies do gênero *Eucalyptus* apresentam grande similaridade anatômica entre si, fazendo-se necessário o emprego de ferramentas estatísticas que visem identificar padrões estruturais entre espécies semelhantes. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo realizar o agrupamento de 10 espécies de *Eucalyptus* sp. com base nas características anatômicas da madeira e identificar quais características mais contribuem para o agrupamento. As espécies estudadas foram: *E. longifolia* Linkl., *E. robusta* Smith., *E. saligna* Smith., *E. resinifera* Smith., *E. vimnalis* Labill., *E. globulus* Labill., *E. populifolia* Desf., *E. trauti* Vilm., *E. acervula* Hook e *E. goniocalyx* F. Mueller. As amostras foram obtidas na xiloteca do Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira (Departamento de Produtos Florestais - Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro). Foram confeccionados corpos de prova para as análises das características anatômicas. As mensurações foram seguindo os padrões estabelecidos pela IAWA Committee (1989), conduzidas por meio do *software* Image Pro-Plus. Foi aplicada a técnica multivariada *Two Step Cluster* utilizando o programa estatístico SPSS 15.0. A distribuição dos clusters indicou a formação de 4 agrupamentos compostos pelas espécies: i) *E. vimnalis*, *E. acervula* e *E. populifolia*; ii) *E. saligna*, *E. longifolia* e *E. globulus*; iii) *E. goniocalyx*, *E. resinifera* e *E. robusta*; e iv) *E. trauti*. As características que contribuíram significativamente para a formação dos clusters, em ordem de relevância, foram: i)

altura dos raios, diâmetro tangencial dos vasos; comprimento das fibras, frequência de raios e comprimentos de vasos; ii) altura dos raios, frequência e diâmetro tangencial dos vasos, comprimento das fibras e frequência de raios; iii) altura dos raios, diâmetro tangencial e frequência de vasos; e iv) altura dos raios, diâmetro tangencial, frequência e comprimento de vasos, frequência de raios e comprimento das fibras. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a análise de clusters empregada foi eficiente para agrupar espécies semelhantes, atuando como ferramenta de análise multivariada para caracteres anatômicos quantitativos. Além disso, em todos os clusters, a variável “altura dos raios” foi a característica que mais contribuiu para a formação dos grupos.

Palavras-chave: *Two Step Cluster*, anatomia da madeira, altura dos raios.

Determinação do comprimento das fibras e idade de transição entre o lenho juvenil e adulto de árvores de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* cultivadas na Amazônia

Débora da S. S. de Santana¹, Marco Antonio Siviero², Gabriel de Assis Pereira³, Jonnys Paz Castro⁴, João Vicente de Figueiredo Latorraca⁴, Ana Carolina Maioli Campos Barbosa³, Luiz Eduardo de Lima Melo^{1*}

1: Liga Acadêmica de Ciência e Tecnologia da Madeira; Departamento de Tecnologia e Recursos Naturais; Universidade do Estado do Pará; Bairro Amapá, CEP: 68502-100, Marabá, Pará, Brasil. 2: Grupo Arboris; Dom Eliseu-PA, Brasil, CEP: 68633-970. 3: Laboratório de Dendrocronologia; Departamento de Ciências Florestais; Universidade Federal de Lavras; Lavras-MG, Brasil, CEP: 37200-000. 4: Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Seropédica, Rio de Janeiro; Rod. BR 465, Km 07, Seropédica - RJ, Brasil, CEP: 23890-000

e-mail: {Luiz Eduardo de Lima Melo}, luizeduardo.limamelo@gmail.com

Resumo: O objetivo deste estudo foi determinar o comprimento das fibras e identificar as zonas e a idade de transição entre o lenho juvenil e adulto de árvores de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* plantadas em clareiras abertas após a exploração florestal no estado do Pará, Brasil. Foram selecionadas duas árvores de *S. parahyba* var. *amazonicum* de 21 anos de idade cultivadas em clareiras no município de Dom Eliseu, Pará, Brasil.

As árvores foram cortadas e obtidos discos a 1,30 m do solo, sendo retirados corpos de prova no sentido medula-câmbio a cada 5 mm para determinação do comprimento das fibras e identificação e contagem dos anéis de crescimento. As zonas de madeira juvenil e adulta foram determinadas pela medição do comprimento da fibra da medula até o câmbio. Utilizou-se uma regressão segmentada, utilizando o pacote segmented no software R, para definir a distância da medula em que houve a mudança no comportamento radial do comprimento das fibras e determinar o ponto de transição entre o lenho juvenil e adulto. Para comparar o comprimento das fibras da madeira juvenil e adulta das árvores, o teste "t" a 5% de significância foi conduzido. Os resultados mostraram que: (1) as árvores apresentavam 21 anéis de crescimento, correspondentes a idade do plantio; (2) as árvores apresentaram zona de transição entre a madeira juvenil e

adulta com a mesma idade, 6 anos, porém em diferentes distâncias radiais da medula, sendo 9 cm na árvore um e à 6 cm na árvore dois; (3) o comprimento médio das fibras da espécie foi 1387,6 Qm; (4) houve diferença significativa entre o comprimento médio das fibras da madeira juvenil (1254,7 Qm) e adulta (1440,8 Qm); (5) houve uma diferença significativa entre o coeficiente de variação das fibras da madeira juvenil e adulta, sendo a variação do comprimento das fibras da madeira juvenil mais acentuada do que a das fibras da madeira adulta. Os resultados indicam que mesmo cultivados em clareiras sem a intervenção de tratamentos silviculturais durante o crescimento, as árvores apresentaram a mesma idade de transição entre o lenho juvenil e adulto, e formaram madeira com menor variabilidade celular a partir dos 6 anos de idade.

Palavras-chave: Variações do Lenho, Mensuração das Células, Qualidade da Madeira, Silvicultura pós-colheita, Enriquecimento de Clareiras.

Anatomia da raiz de *Cariniana Legalis*

Olívia Pereira Lopes¹, Jonnys Paz Castro^{2*}, Eduardo Luiz Longui³ e João Vicente de Figueiredo Latorraca²

1: Faculdade de Ciências Agronômicas; Universidade Estadual Paulista Júlia Mesquita Filha - UNE-SP; R. José Barbosa de Barros, 1780, Fazenda Experimental Lageado - Botucatu - SP, Caixa Postal 237, CEP 18610-307. 2: Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais; Instituto de Florestas; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Rod. BR 465, Km 07, Seropédica - RJ, 23890-000. 3: Instituto Florestal de São Paulo; Rua do Horto, 931, São Paulo - SP, CEP: 02377-000
e-mail: {Jonnys Paz Castro}, jonnys_33@hotmail.com

Resumo: A *Cariniana legalis*, comumente conhecida como jequitibá-rosa, é uma espécie nativa, endêmica do Brasil, pode ser utilizada de múltiplas formas, de restauração ambiental ao uso madeireiro. Muitos estudos priorizam por caracterizar a caule comercial das espécies produtoras de madeira, no entanto estudar a raiz também é importante, pois permite conhecer o funcionamento deste órgão. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a estrutura anatômica da raiz de *Cariniana legalis*.

Para tanto foram analisadas raízes de três árvores de um plantio misto no interior do estado de São Paulo. Para a descrição, foram feitas lâminas permanentes com cortes obtidos nos três planos anatômicos. As imagens digitais foram obtidas em microscópio trinocular com câmera embutida e sistema de análise de imagem. Para a descrição e medições foi utilizado a metodologia sugerida pela IAWA (1989).

A raiz de *Cariniana legalis* apresenta camadas de crescimento indistintas, vasos predominantemente múltiplos (2,3,4,5 ou mais), diâmetro médio 63 Qm, frequência de 4 vasos/mm², parênquima axial em linhas contínuas formando um retículo com os raios, presença de raios unisseriados e multisseriados, formados por células procumbentes. As características anatômicas da raiz são as mesmas das encontradas no caule, no entanto, há variações quantitativas.

Palavras-chave: Espécie nativa, Jequitibá-rosa, Xilema, Condução, Vasos.

Efeito de Operações de Usinagem na Qualidade Superficial da Madeira de *Hymenolobium petraeum* Ducke E *Piptadenia gonoacantha* J.F. MACBR.

Claudia de Azevedo Reis¹, Alexandre Monteiro de Carvalho², Carlos Eduardo Silveira da Silva³ e Carolina Nogueira Xavier⁴

1, 2, 3, 4: Departamento de Produtos Florestais, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Endereço postal: Rod. BR 465, km 07, UFRRJ-DPF/IF, Seropédica/RJ – Brazil. 23890-000

e-mail: {Alexandre Monteiro de Carvalho}, amcarvalho.ufrj@gmail.com

Resumo: Os produtos de madeira fabricados pela indústria moveleira necessitam ter qualidade das superfícies usinadas, uniformizar a produção, reduzir custos, definir usos e aumentar a competitividade do setor, principalmente quando se trata de produtos madeireiros de espécies nativas. O empirismo dos parâmetros de qualidade na indicação de usos, nem sempre condiz com o ideal.

Objetivou-se, neste trabalho, determinar a qualidade de superfícies de madeiras de espécies nativas aplainadas e posterior lixadas, a fim de definir adequados usos para as diferentes classes de qualidade obtidas. Utilizou-se pranchas de madeira de *Hymenolobium petraeum* Ducke e *Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr. obtido no campus da Universidade. As espécies foram cortadas para os testes de usinagem em amostras com dimensões de 1,5 x 10 x 20 cm, sendo realizados no Laboratório de Processamento Mecânico da Madeira (DPF/IF/UFRRJ). Aplainaram-se os corpos-de-prova com diferentes direções (contra e a favor da grã) e para a qualificação utilizou-se de um Rugosímetro de contato (Rugosímetro Digital Portátil TR200). Posteriormente, os corpos de prova foram lixados em uma lixadeira de fita, e também, para qualificação usado o mesmo Rugosímetro de contato para a classificação.

A madeira de *Piptadenia gonoacantha* J.F. Macbr. (pau jacaré) apresentou superfícies usinadas de boa qualidade, principalmente após lixamento. Já a madeira de *Hymenolobium petraeum* Ducke (Angelim

pedra) apresentou uma grande quantidade de grã retorcida, e com isso, uma alta rugosidade tanto no teste de plaina quanto no teste de lixamento. Quanto à variável qualidade de usinagem, as amostras lixadas apresentaram melhor qualidade, isto é, menores valores de rugosidade quando comparadas ao processo de aplainamento.

Palavras-chave: Espécie invasora, usinagem da madeira, propriedades da madeira..

Avaliação da Qualidade da Madeira de Jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Através de Ensaios de Usinagem

Karen Adriana Pecinato¹, Alexandre Monteiro de Carvalho², Carlos Eduardo Silveira da Silva³, Carolina Nogueira Xavier⁴ e Norma da Silva Rocha Maciel⁵

1, 2, 3, 4, 5: Departamento de Produtos Florestais, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Endereço postal: Rod. BR 465, km 07, UFRRJ-DPF/IF, Seropédica/RJ – Brazil. 23890-000

e-mail: {Alexandre Monteiro de Carvalho}, amcarvalho.ufrj@gmail.com

Resumo: A espécie *Artocarpus heterophyllus* Lam., vulgarmente conhecida como jaqueira, é considerada invasora no Brasil porque traz problemas em diversas áreas de conservação, onde é necessária a retirada de indivíduos. A madeira utilizada para o estudo foi coletada em uma área de preservação permanente do Campus Mata Atlântica da Fundação Oswaldo Cruz, localizado próximo ao Parque Estadual da Pedra Branca, na cidade do Rio de Janeiro, a remoção dessas árvores são parte de um projeto de recuperação ambiental.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade da madeira de *Artocarpus heterophyllus* Lam. através de testes de usinagem. Na verificação a qualidade da madeira foi avaliada a sanidade do tronco e o comportamento da madeira quando submetida a testes de usinagem. Foram selecionadas no campo um total de seis árvores, antes do abate foram realizadas as medições com resistógrafo e, assim, avaliada a sanidade dos troncos. Após o abate e secagem foram confeccionadas 12 amostras e realizados os seguintes testes de usinagem: aplainamento, lixamento, furação para cavilha e dobradiça, rasgo lateral e fendilhamento por prego. Os testes obtiveram, em geral, resultados satisfatórios, obtendo as melhores notas para aplainamento e lixamento. A espécie também apresentou desenvolvimento retilíneo e cor do núcleo amarelo brilhante, que realça a beleza da madeira, e acrescenta valor ao produto final.

A partir destas características pode concluir-se que a madeira de jaqueira apresenta bom potencial na indústria

madeira, principalmente para uso na construção e fabricação de móveis e, assim, pode ter aproveitamento econômico e potencial de mercado após a remoção de indivíduos em áreas de conservação.

Palavras-chave: Indústria madeireira, espécies invasoras, jaqueira, área de conservação.

Avaliação da Qualidade da Madeira de Leucena (*Leucocena leucocephala* Lam.) Através de Ensaios de Usinagem e Caracterização de Propriedades Físicas

Oclízio Medeiros das Chagas Silva^{1*}, Alexandre Monteiro de Carvalho², Carlos Eduardo Silveira da Silva³, Carolina Nogueira Xavier⁴ e Norma da Silva Rocha Maciel⁵

1, 2, 3, 4, 5: Departamento de Produtos Florestais, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; Endereço postal: Rod. BR 465, km 07, UFRRJ-DPF/IF, Seropédica/RJ – Brazil. 23890-000

e-mail: {Alexandre Monteiro de Carvalho}, amcarvalho.ufrj@gmail.com

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a usinagem e a caracterização de propriedades físicas da madeira de leucena (*Leucocena leucocephala* Lam.). A madeira utilizada no estudo originou-se de uma área de preservação permanente da Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Campus da Mata Atlântica - CFMA, localizado junto ao Parque Estadual da Pedra Branca, na cidade do Rio de Janeiro. A retirada dessas árvores faz parte de um projeto de recuperação ambiental que tem por objetivo manejar a área para possível inserção de nativas, com o objetivo final de recuperação dessa área.

Para a confecção dos corpos-de-prova para ensaios, foram selecionados 8 toretes de aproximadamente 1,10 m de comprimento e diâmetro variando entre 15 a 30 cm. Os corpos-de-prova produzidos tinham dimensões de 30 cm x 12 cm x 2,54 cm para os testes de usinagem, e de 2 cm x 3 cm x 5 cm para as análises de propriedades físicas (densidade básica e contração volumétrica). Os testes de usinagem realizados foram: teste de plaina, teste de lixa, testes de furação para cavilha e dobradiça, teste de rasgo lateral e teste de fendilhamento por pregos. As avaliações dos testes de usinagem foram feitas seguindo a norma ASTM-D 1666-87.

A madeira apresentou densidade básica média e baixa correlação entre densidade e contração volumétrica. Nos testes de usinagem, a madeira apresentou qualidade regular no acabamento, tendo mostrado que é possível o seu aproveitamento

para a utilização na indústria de móveis, mediante cuidados no seu processamento. Na avaliação de propriedades físicas a madeira de leucena apresentou bons resultados, sendo necessários mais estudos para avaliação de outras propriedades pertinentes.

Palavras-chave: Espécie invasora, usinagem de madeira, propriedades da madeira.

Avaliação das potencialidades da madeira de *Acacia longifolia* W. para produção de carvão vegetal

Maria Emília Silva¹, Isabel Rebelo² e José Luís Lousada¹

1: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

e-mail: emil_ms@utad.pt

Resumo: As importações de carvão vegetal em Portugal (cerca de 35500t) traduzem-se num valor anual de aproximadamente 11.8 milhões de euros. Este carvão é proveniente da América central e do sul e é totalmente utilizado para consumo interno. A produção nacional de carvão vegetal, para além de insuficiente (média anual de 5000t a 6000t), tem origem em madeira de pinheiro e eucalipto dando origem a um produto de qualidade reduzida. O carvão de madeira de sobreiro e a azinheira tem uma qualidade superior, mas a utilização da madeira destas espécies está legalmente condicionada (EA, 2015).

Em Portugal existem grandes áreas afetadas por espécies invasoras que dificultam, ou mesmo, impossibilitam o desenvolvimento das espécies autóctones. Têm sido aplicados métodos de controlo para combater o seu desenvolvimento e proteger a diversidade nativa, mas com resultados nem sempre bem sucedidos. Este trabalho incide na acácia (*Acacia longifolia* W.) que é uma espécie que abunda em grande escala em Portugal.

Pretendeu-se estudar as potencialidades da madeira desta espécie para produção de carvão vegetal para assim dar uma utilização à sua madeira mitigando os seus efeitos no ordenamento florestal, mas também para a rentabilizar através da produção de carvão vegetal de qualidade.

Com material colhido em dois ecossistemas diferentes na região litoral do norte de Portugal (Caminha), um em zona de montanha e outro em dunas, determinaram-se características anatómicas, físicas, químicas e energéticas

da madeira da *Acacia longifolia* W. Estas características são comparadas com as apresentadas pelas madeiras de espécies normalmente utilizadas para produção de carvão nomeadamente a *Pinus pinaster*, a *Castanea sativa*, a *Eucalyptus globulus* a *Quercus robur* e a *Dichrostachys cinerea* sendo o carvão desta última espécie considerado de elevada qualidade e que constitui a grande parte do carvão importado por Portugal.

Os resultados mostram que esta espécie tem potencialidades para ser utilizada na produção de carvão de qualidade não sendo, no entanto, resultados tão favoráveis como os da *Dichrostachys cinerea*. Apesar de nem todas as características serem totalmente favoráveis, mas considerando que é uma espécie invasora associada a graves problemas ambientais em Portugal com uma vasta área de ocupação, a sua possível utilização para este fim poderá ser um meio de controlo, mas também de rentabilização da sua madeira.

Palavras-chave: Carvão, acácia, qualidade da madeira

Avaliação das propriedades da madeira de Teca (*Tectona grandis*) no Estado de Goiás - Brasil

José L. Lousada¹*, Bruna Scarparo¹, Maria E. Silva¹, e Carlos Sette Jr.²

1: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

2: UFG; Dep. de Engenharia Florestal; Universidade Federal de Goiás; 74810180 Goiânia, Goiás (Brasil)

e-mail: jlousada@utad.pt

Resumo: A Teca (*Tectona grandis* L.f), nativa do sudeste asiático, é presentemente uma das espécies de folhosas mais valiosas, sendo conceituada como uma das melhores do mundo, chegando a atingir nos mercados internacionais cinco vezes o valor do Mogno (*Swietenia macrophylla*). No Brasil, a espécie tem tido grande sucesso devido às condições climáticas favoráveis e à redução no seu ciclo de corte. Há vários estudos sobre a Teca no mundo, mas estes no Brasil ainda são muito escassos.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência da variação da idade nas propriedades da madeira da Teca. Os povoamentos que serviram de base ao estudo tinham 5 e 12 anos e estão localizados na Região Sul do Estado de Goiás. Para o estudo foram utilizadas 10 árvores escolhidas aleatoriamente, correspondentes a 5 por idade. Para a caracterização do material, efetuaram-se ensaios para a determinação das propriedades físicas (densidade básica, anidra e a 12% de humidade, densidade aparente por microdensitometria de raios-X, retratibilidade volumétrica, anisotropia, coeficientes de estabilidade ao ar, humidade da madeira), propriedades anatómicas (comprimento das fibras, largura das fibras e dimensões dos vasos) e propriedades mecânicas (módulo de elasticidade-MOE em compressão e flexão e módulo de rotura-MOR em compressão e flexão). O valor da densidade básica foi de 0,445g/cm³. A Teca apresentou retração total radial, tangencial e volumétrica de 2,07%, 3,69%, 6,03%, respetivamente, e o coeficiente de anisotropia das retrações foi de 1,85. Na flexão estática, o módulo

de elasticidade (MOE)-compressão foi de 8102,6 Mpa e o (MOE)-flexão foi de 7832,55 Mpa. No módulo de rotura (MOR)-compressão foi 30,14 Mpa e o (MOR)-flexão foi de 81,51 Mpa.

De um modo geral os resultados (anatômicos, físicos e mecânicos) mostraram que a madeira jovem de Teca plantada no Brasil apresenta grandes aptidões na utilização comercial/produzida quando comparada com espécies nativas.

Palavras-chave: Madeira de Teca, *Tectona grandis*, propriedades físicas, anatómicas, mecânicas.

Desenvolvimento de uma metodologia de densitometria da madeira alternativa aos raios-x

José L.Lousada¹, Cátia Ribeiro e Maria E. Silva¹

1: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

e-mail: jlousada@utad.pt

Resumo: A densidade da madeira é, hoje em dia, considerada como a sua mais importante característica física e, pelo facto de estar intimamente correlacionada com outras propriedades e características tecnológicas, importantes para a produção e utilização de produtos de origem lenhosa, constitui o índice que mais informação fornece sobre as características gerais da madeira.

A densidade, que para a maioria dos outros materiais corresponde a uma característica pouco variável (definida pelo peso ou massa por unidade de volume) e simples de calcular apresenta-se, no caso particular da madeira, como uma característica complexa de avaliar. Embora existam vários métodos disponíveis para estimar a densidade da madeira, a microdensitometria por raios-x é considerada como a mais fiável. Todavia, não só é um método complexo e exigente em termos de equipamento, como moroso e caro. Daí a constante necessidade de se desenvolverem métodos alternativos, nomeadamente recorrendo a sistemas de análise de imagem. Por exemplo merece destaque o que recorre a análise multiespectral auxiliado com técnicas de análise de dados (redes neurais e PLSR) (Fernandes et al, 2013), mas que, apesar de extremamente fiável e rápido, continua a apresentar como desvantagens a utilização de equipamento e técnicas de análise complexas.

Neste sentido, foi desenvolvido um método indireto mais simples para estimar a densidade da madeira em função da sua cor, recorrendo à decomposição e análise das componentes RGB (Red, Green e Blue), e da intensidade e saturação da cor da

imagem dos provetes de madeira. Foram utilizados 8 provetes radiais (medula à casca) de *Pinus pinaster* colhidas ao dap em povoamentos instalados no Gerês (4 árvores) e na Marinha Grande (4 árvores). Após a análise microdensitométrica por raios-x de cada provete foi captada a sua imagem com uma câmara de alta resolução Marlin F-145C. Utilizando o *software* Image-ProPlus foi traçada uma linha da medula à casca (coincidente com a leitura da microdensitometria), na qual foi determinado o comprimento de onda de cada componente RGB. Com base nos valores de densidade por microdensitometria e dos valores de intensidade de RGB foram testados vários modelos de calibração para transformar os valores de RGB em densidade da madeira. No processo de calibração foram utilizados 899 pontos de leitura, localizados em 161 anéis distribuídos pelo lenho inicial e final do cerne e borne de todas árvores. Foram testados modelos específicos por local, por cerne e borne e global baseados em regressões lineares, polinomiais e múltiplas. Os coeficientes de determinação (r^2) associados a estes modelos estão compreendidos entre 0,722 e 0,960. Os melhores resultados da estimativa da densidade da madeira em função da cor foram obtidos com a banda G (green) e os piores com a saturação (ou pureza) da cor.

Palavras-chave: Avaliação, Densidade, Madeira, Análise de Imagem, RGB.

Caso de estudo da substituição do sistema aquecimento a gás propano das piscinas municipais de Paredes de Coura, por um sistema alimentado a biomassa florestal residual produzida no município

José L.Lousada^{1*}, Ruben Araújo¹ e Maria E. Silva¹

1: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real
e-mail: jlousada@utad.pt

Resumo: Apesar da legislação Europeia obrigar os Estados Membros a incluir nos seus Planos Nacionais de Energia Renovável “medidas específicas para a promoção do uso de energia a partir de biomassa” e dos avultados investimentos na produção e consumo de energias “verdes”, Portugal está entre os países europeus com maior dependência energética do exterior. Ocupando a floresta uma grande percentagem do território, que devido ao crescente abandono rural tem criado condições para a acumulação de biomassa no sub-coberto das florestas, a sua utilização para fins energéticos permitirá não só diminuir os custos energéticos recorrendo a recursos endógenos e aumentar o desenvolvimento socioeconómico estimulando a economia dos espaços rurais, como também diminuir o risco de incêndio e aumentar a produtividade dos povoamentos florestais. Foi neste contexto que se procurou estudar a viabilidade da substituição do sistema aquecimento a gás propano das piscinas municipais de Paredes de Coura, por um sistema alimentado a biomassa florestal residual (BFR) produzida no município. Como objetivos enumeraram-se: 1) Quantificar a disponibilidade de biomassa residual produzida anualmente no município; 2) Avaliar os custos de exploração dessa biomassa; 3) Analisar economicamente o processo de substituição. O município apresenta uma área florestal de aproximadamente 6.000 hectares, ocupados maioritariamente por matos, pinheiro bravo e eucalipto. Neste espaço são produzidos anualmente mais de 8.500t de BFR seca, das quais 3.104t da classe de disponibilidade “fácil”, i.e. produzidos em povoamentos com um declive inferior a 15% e localizados a uma

distância à rede viária inferior a 50m. Face ao seu poder calorífico estas 3.104t de BFR representam em termos de valor energético 64.917 GJ/ano. O valor por nós quantificado do custo médio das operações de exploração dos resíduos florestais, designadamente transporte primário (5,875 €/t), trituração (9,375€/t) e transporte secundário (5,7€/t) perfaz um valor total de 20,95€/t. Para a exploração dos matos, a este valor temos que adicionar o custo médio do corte (59,91€/t) e do ajuntamento (5,57€/t) o que totaliza um valor médio de 86.43€/t. A energia potencial necessária para suprimir as necessidades das piscinas municipais é de 1.562 GJ/ano, com um custo médio anual de gás propano de 41.656€. Caso a opção recaia na utilização de BFR, esta mesma necessidade energética pode ser assegurada por 80t, ou seja, por apenas 2,5% da biomassa com explorabilidade “Fácil” produzida durante um ano no município. Face aos preços de exploração da BFR anteriormente mencionados, as 80t terão um custo anual de 1.676€ (resíduos de exploração) ou de 6.162€ (matos), o que representa uma poupança anual nos custos com combustível de 39.980€ ou de 35.494€, relativamente ao gás propano. Tendo em consideração os custos de aquisição de uma nova caldeira a BFR com capacidade energética idêntica à atual (140.500€), as diferenças nos custos de manutenção e rendimento das caldeiras, do preço do gás, dos resíduos florestais e dos matos, concluiu-se que o período de retorno do investimento é de 3,7 anos (resíduos florestais), ou de 4,0 anos (matos).

Palavras-chave: Energia Renovável, Biomassa Florestal, Potencial Energético, Custos de Exploração.

Desenvolvimento de modelos NIR-PLSR para a razão H/G da lenhina da madeira de *Pinus sylvestris* usando a pirólise analítica como método de referência

A. Alves^{1*}, R. Simoes¹, J.L. Lousada², C. Fernandes², J.E. Brito² e J. Rodrigues¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. 2: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

e-mail: {A. Alves}, analves@isa.ulisboa.pt

Resumo: As lenhinas das Gimnospérmicas são maioritariamente compostas por unidades guaiacílicas (ca. 90%) e por unidades hidroxifenílicas (H). A composição da lenhina em termos da razão H/G varia entre espécies e entre árvores dentro da mesma espécie. No entanto a extensão da variabilidade da razão H/G entre árvores é geralmente desconhecida, em parte devido à inexistência de um método adequado para a análise de um grande número de amostras. A pirólise analítica é um método relativamente rápido e simples que tem sido cada vez mais utilizado para avaliar a composição da lenhina. No entanto, ainda que os requisitos de tempo sejam muito inferiores aos métodos de análise de química húmida, ainda é exigente quando é necessário fazer a triagem de populações. A simplicidade, rapidez e alta reprodutibilidade da espectroscopia de infravermelho próximo (NIR) contribuíram para a expansão do seu uso na caracterização de materiais lenhocelulósicos. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de modelos PLSR baseados no NIR para avaliar a variabilidade da razão H/G entre árvores de *Pinus sylvestris* de 5 locais representativos da espécie em Portugal.

Palavras-chave: *Pinus sylvestris*, Lenhina, Pirólise analítica, NIR, PLSR.

Estudos preliminares relativos ao desenvolvimento de um protótipo de parede autoportante feita com madeira de pinho e aglomerado de cortiça expandido

Sofia Knapic^{1,2*}, Helena Pereira² e José Saporiti Machado³

1: SerQ - Grupo Centro de Inovação e Competências da Floresta – Associação; Sertão. 2: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Lisboa. 3: Departamentos de Estruturas; Laboratório Nacional de Engenharia Civil; Lisboa

e-mail: sknapic@serq.pt; sknapic@isa.ulisboa.pt

Resumo: Foi desenvolvida uma parede autoportante, com vista à utilização como painéis interiores ou divisórias, produzida com múltiplas camadas de madeira de pinheiro e aglomerado de cortiça expandida. As diferentes camadas foram montadas usando cavilhas de madeira sem uso de colas, aproveitando a combinação de ambas as propriedades mecânicas dos materiais.

O objetivo geral foi a valorização da madeira de pinheiro bravo, desenvolvendo um produto natural e reciclável.

A parede foi caracterizada em relação à resistência ao corte, flexão transversal e longitudinal, água e impacto, focado na avaliação do processo de montagem e resistência mecânica geral. O desempenho obtido foi comparado com outros produtos comercializados (como o Gypcork Board).

Os resultados mostraram um produto promissor, estando previstos novos testes, nomeadamente no que se refere à reação ao fogo, isolamento e absorção acústica, e resistência térmica.

Palavras-chave: Parede autoportante, aglomerado de cortiça expandida, madeira de pinheiro.



PRODUTOS FLORESTAIS NÃO-LENHOSOS

A procura de equações para estimar a produção de cortiça e de pinha na Península Ibérica a partir de variáveis de povoamento: um ensaio para Portugal

Francisco Castro Rego^{1*}, Leónia Nunes^{1,2}, Daniel Moreno-Fernández^{3,4}, Iciar Alberdi³ e Isabel Cañellas³

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real. 3: INIA-CIFOR, Dpto. Silvicultura y Gestión de Sistemas Forestales, Ctra. La Coruña, Km. 7.5, E-28040 Madrid, Spain. 4: MONTES (School of Forest Engineering and Natural Resources), Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: frego@isa.ulisboa.pt

Resumo: Produtos florestais não lenhosos (por exemplo, cortiça, resina, cogumelos, frutos e sementes) são bens não madeireiros, mas de origem vegetal, provenientes de florestas, outras áreas arborizadas e árvores instaladas fora da floresta. Estes produtos representam recursos importantes para a economia, para a manutenção dos ecossistemas florestais e para o aumento da biodiversidade. Dados da FAO em 2014 referem que nas últimas décadas se tem assistido à promoção e utilização destes produtos pela sua crescente importância económica, ambiental e social, especialmente em regiões onde a madeira não é o produto mais lucrativo. O conhecimento sobre a disponibilidade e a produção dos produtos florestais não lenhosos é essencial para avaliar a contribuição socio-económica destes recursos. Esta informação contribui também para a elaboração de políticas apropriadas que possam auxiliar na gestão sustentável das florestas e dos territórios.

Em Portugal, essencialmente nas regiões a sul do Tejo, a cortiça e a pinha representam dois importantes produtos florestais não lenhosos. Estes recursos são especialmente significativos também na região do Mediterrâneo, aonde a diversidade de produtos florestais não lenhosos associada à baixa rentabilidade da madeira, representa uma parte considerável do valor da produção florestal total. Este estudo tem como objectivo estimar, para os povoamentos de *Quercus suber* L. e

de *Pinus pinea* L., a produção de cortiça e pinha com base nos dados das parcelas do Inventário Florestal Nacional (IFN5). Procedeu-se ao ajuste de equações de produção de cortiça e pinha que melhor representem a ligação entre variáveis do povoamento e as produções estimadas a partir das árvores individuais. Verificou-se que as estimativas a partir da área basal e da densidade da parcela representam bem a produção destes produtos.

Este estudo realizou-se no âmbito do projecto europeu DIABOLO (<http://diabolo-project.eu/>), que tem por missão a harmonização da informação florestal para mapear e avaliar dinâmicas, bens e serviços dos ecossistemas. Pretende-se com estes resultados ampliar a base de dados para uma análise na Península Ibérica com o objectivo de, a partir dos dados nos IFNs de Portugal e de Espanha, se obterem equações harmonizadas para a estimativa da produção de cortiça e pinha.

Palavras-chave: Produtos florestais não lenhosos, DIABOLO, harmonização, Inventário Florestal Nacional.

Pseudotsuga menziesii: uma fonte potencial de cortiça

Sofia Cardoso*, Teresa Quilhó e Helena Pereira

Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa;

Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa

e-mail: sofiacardoso@isa.ulisboa.pt

Resumo: A *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco é uma das espécies de coníferas comercialmente mais importantes com notáveis características como rápido crescimento e madeira de alta qualidade para usos estruturais. Esta espécie é nativa da região oeste da América do Norte e foi introduzida na Europa onde se encontra amplamente distribuída. Em Portugal ocupa apenas 4 200 ha, mas estima-se que a área potencial de plantação seja de 250 000 ha, principalmente ao longo da costa norte e no centro do país.

A *Pseudotsuga menziesii* é uma espécie com uma casca grossa, que desenvolve um ritidoma espesso com uma proporção considerável de cortiça. Este facto permite considerar esta árvore como uma fonte potencial de cortiça.

Neste trabalho foram analisadas as cascas de 20 árvores de *Pseudotsuga menziesii* com aproximadamente 50 anos de idade plantadas em dois locais no norte e centro de Portugal. As características das cascas foram estudadas a diferentes alturas ao longo do tronco, correspondendo a diferentes idades cambiais, utilizando um sistema de análise de imagem, microscopia ótica e microscopia eletrónica de varrimento.

Os resultados indicam que a espessura média da casca é de 27 mm na base das árvores e decresce ao longo do tronco até 4 mm no topo. A casca correspondendo a aproximadamente 15% e 9% do volume total do tronco respectivamente na base e na parte superior do tronco. A estrutura da casca mostra que a espessura de ritidoma é maior na base das árvores. O ritidoma contém uma proporção considerável de

cortiça que ocorre em camadas finas, espacialmente descontínuas, intercaladas com floema. Aos 20 anos de idade cambial, a cortiça representa cerca de 10% do ritidoma, aumentando com a idade para aproximadamente 50%.

A nível celular, a cortiça apresenta características semelhantes com a cortiça de sobreiro (*Quercus suber*) embora com algumas diferenças estruturais tais como células maiores e com paredes celulares mais finas, correspondendo a uma menor fracção de volume sólido. A cortiça é também caracterizada por apresentar áreas extensas de células compactadas.

As características da casca de *Pseudotsuga menziesii* permitem considera-la como potencial fornecedora de cortiça. No entanto, a utilização desta cortiça precisa que se faça uma trituração da casca e o seu fracionamento granulométrico e densimétrico para se obterem frações de cortiça pura. Por conseguinte, a cortiça será obtida como material granulado que poderá ser utilizado para aglomerados.

Palavras-chave: *Pseudotsuga menziesii*, casca, cortiça, ritidoma, variação com idade.

Cone production of stone pine in Spain

Daniel Moreno-Fernández^{1,2}, Isabel Cañellas¹, Javier Gordo³, Gregorio Montero¹, Leónia Nunes^{4,5}, Miriam Piqué⁶ e Rafael Calama¹

1: INIA-CIFOR, Ctra. A Coruña km 7.5, 28040 Madrid, Spain. 2: MONTES (School of Forest Engineering and Natural Resources), Universidad Politécnica de Madrid, . 3: Forest Service of Junta Castilla y León, C/Duque de la Victoria 5, 47001 Valladolid, Spain 28040 Madrid, Spain. 4: Centro de Ecología Aplicada "Professor Baeta Neves" (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 5: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real. 6: Sustainable Forest Management Unit, Forest Sciences Centre of Catalonia, Solsona, Lleida 25280, Spain
e-mail: Daniel Moreno-Fernández, danielmorenofdez@gmail.com

Abstract: The promotion and development of non-wood forest products is one of the priority of forest management in the framework of the Green economy paradigm. Hence, some non-wood forest products, such as edible pine nuts and cork, often provide higher incomes to the forest owners than timber in some regions. The production of edible nuts of stone pine (*Pinus pinea* L.) is strictly located to Mediterranean areas. Hence, Spain is the main producer of edible nut of stone pine.

Several authors have reported that temporal fluctuations in production of stone pine cone are mainly associated to climatic conditions and, to a lesser extent, to exhaustion of resources caused by large crops. In Spain, stone pine grows under many sites conditions ranging from coastal sites characterized by sandy soils and mild winters and summer to hilly areas in Central Spain with higher soil water storage capacity and more extreme temperatures in summer and winter. All of this leads to remarkable spatial variations in cone production. However, the information about the cone production in the different areas is quite scarce.

The objective of this work is to estimate the cone production in alternative Spanish regions and identify the variables driven the spatial variations. We fit a national-scale cone production model using mean climatic variables and easily measured dasometric variables, such as density, basal

area, mean diameter or dominant height. Finally, we predict the cone production in the plots of the National Forest Inventory. To achieve these goals we use long-term cone production data from plots installed in four sites (Central Spain, Northern Plateau, eastern Spain and South Spain) covering the distribution range of stone pine. The plots were installed in pure and even-aged stands of this species. However, the forest structure, the quality site and the age of the plots were not constant. In each plot, the diameter and height of the 20 (10) nearest trees to the plot center were measured, i.e., the size of the plots depend on the density of the stand. On the other hand, in most of the plots the cones were collected in the five nearest trees to the plot center whereas in the rest of the plots cones were collected in all the trees.

Our results can be a tool for forest managers in land use planning and for decision-makers in forest policy.

Key-words: Spatio-temporal modelling, landscape framework, edible pine nut.

Efeito da rega e da fertilização no rendimento em pinhão branco

Ferreira, Renato¹; Silva, João¹; Soares, Paula¹; Tomé, Margarida¹

1: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa;
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

e-mail: {Renato Ferreira}, renato_ferreira91@hotmail.com

Resumo: O pinheiro manso é uma espécie eleita pelos proprietários rurais para novas arborizações, facto comprovado pelo aumento de área patente nos dados dos últimos inventários florestais nacionais. A importância nos contextos florestal e socio-económico nacionais é elevada e justifica-se um estudo dos fatores limitantes associados à produção da pinha e ao rendimento em pinhão. Neste trabalho procura-se avaliar o efeito da rega e da fertilização na produção de pinha e no rendimento em pinhão em pinheiro manso enxertado. O estudo teve por base um ensaio instalado num pinhal manso, enxertado em 2011, e no qual foram aplicados quatro tratamentos - rega, fertirrega, fertilização e controlo. Na campanha da apanha da pinha de 2016/17 foi realizada uma amostragem com o objetivo de se obter o rendimento em pinhão branco associado a cada tratamento. Apresentam-se os resultados obtidos discutindo-se a importância da rega e da fertilização em espécies florestais cujo produto principal é a obtenção de fruto.

Palavras-chave: Pinheiro manso, Pinha, Pinhão, Fertirrigação, Produtividade.

Resina de Pinheiro e Derivados – Perspetiva Nacional e Global

Miguel Horta Santos

RESIPINUS Associação de Destiladores e Exploradores de Resina; Rua Anzebino Cruz Saraiva, Edifício

e-mail: info@resipinus.pt

Resumo: Resina - Material sólido ou semissólido, usualmente uma mistura complexa de componentes orgânicos, denominados de terpenos, insolúveis em água, mas solúveis em certos solventes orgânicos, tais como hidrocarbonetos, éter e etanol.

Durante os anos 70 e 80 do século XX, Portugal foi o segundo produtor mundial de resina com produções superiores a 100mil ton./ano e mais 100 fábricas de 1ª transformação. Posteriormente deu-se um declínio da atividade devido à diminuição dos preços (concorrência chinesa), aos incêndios florestais, alteração da ocupação florestal para espécies de crescimento rápido (substituição dos pinhais por eucaliptais) e ao abandono e êxodo rural.

A evolução do preço da resina e derivados a nível global apresenta uma tendência de crescimento, beneficiando de uma redução da produção chinesa, sendo contrabalançado pelo aumento recente de produção no Brasil. Estes dados têm sido favoráveis, promovendo um ressurgimento do sector ao nível Ibérico.

Depois dos mínimos de produção inferiores a 5 mil ton./ano em 2005, assistiu-se a um aumento de produção tendo esta alcançado cerca 8mil/ton. ano em 2015, com estimativas de produção de 9mil ton./ano em 2017.

Tal como em Portugal, Espanha também assistiu a um declínio da atividade devido aos mesmos fatores, seguido de uma posterior aumento de produção quando as condições melhoraram, no entanto fruto de uma melhor organização do sector a recuperação da atividade em Espanha tem sido mais consistente.

Em 2015 a produção de resina Ibérica foi de 20341 toneladas. Esta retoma da atividade resineira tem permitido a manutenção e criação empregos silvícolas, promovendo o desenvolvimento das regiões rurais de Portugal e Espanha.

Palavras-chave: Resina, Resinagem, Pinheiro-bravo, Desenvolvimento Rural.

Substratos lenhosos para adsorção de nitratos

André Fabião¹, Jorge Gominho¹, Henrique Ribeiro² e Helena Pereira¹

1: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

2: Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem; Instituto Superior de Agronomia; Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

e-mail: andrefabiao@isa.ulisboa.pt

Resumo: A eutrofização dos cursos de água é um problema que afeta os ecossistemas aquáticos à escala mundial. A adsorção é um dos métodos mais simples e rápidos utilizados na remoção de nitratos da água. A tendência atual de pesquisa centra-se na obtenção de materiais adsorventes eficazes e baratos a partir de sub-produtos agrícolas e florestais.

Deste modo, testou-se a capacidade de adsorver nitratos à casca de pinhão (*Pinus pinea* L.) e à casca de mimosa (*Acacia dealbata* Link), à temperatura ambiente. Para o efeito, recorreu-se a um efluente composto por uma solução de nitratos (KNO_3) e água destilada, com duas concentrações diferentes (2000 mg L^{-1} e $5000 \text{ mg L}^{-1} \text{ NO}_3^-$). Os adsorventes foram mantidos em contacto com o efluente durante 15 e 60 minutos, com auxílio de um agitador magnético. As amostras foram analisadas recorrendo a um espectrofotómetro de absorção molecular. A análise estatística foi realizada recorrendo a testes não paramétricos, pois não se cumpriam os pressupostos da análise de variância (ANOVA).

Não se observaram diferenças estatisticamente significativas na concentração final de nitratos na presença de cada um dos adsorventes para os diferentes tempos de contacto [Casca de acácia: $H(2)=0,271$; $P \geq 0,05$. Casca de pinhão: $H(2)=0,504$; $P \geq 0,05$]. Também não se observaram diferenças estatisticamente significativas na concentração final de nitratos entre os dois adsorventes testados [Efluente 2000 mg L^{-1} : $U=14,000$; $P \geq 0,05$. Efluente 5000 mg L^{-1} : $U=16,000$; $P \geq 0,05$].

Em conclusão, podemos afirmar que, dentro dos pressupostos estudados, os substratos testados revelaram-se ineficazes para a adsorção de nitratos.

Palavras-chave: Eutrofização, adsorção, nitratos, casca de pinhão, casca de acácia.

Previsão da resina explorável em Portugal Continental – uma atualização possível

Amélia Palma ¹, Paula Soares ²

1: Unidade de Tecnologia e Inovação, INIAV, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras

2: Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 017 Lisboa

e-mail: {Amélia Palma}, amelia.palma@iniav.pt

Resumo: Em 2010 fizemos, com base em dados do 5º Inventário Florestal Nacional (AFN, 2010), e tendo em conta as disposições legais então vigentes, uma primeira estimativa do potencial produtivo de resina para Portugal Continental. Com base em dois cenários de exploração possíveis, um mais intensivo do que o outro, obtivemos valores da ordem das 68 000 toneladas, mesmo nos cenários mais modestos/limitados, explorando apenas 30% da área disponível.

Na atualidade, o mercado internacional das resinas naturais regista profunda transformação quanto aos seus principais intervenientes, sendo de salientar um decréscimo acentuado da produção na China, com vantagens para os países produtores da América do sul: Brasil, Argentina e Uruguai.

Ocorreram entretanto na floresta portuguesa importantes alterações, pelo que faz sentido atualizar as previsões anteriores. As alterações ocorridas, principalmente devido aos grandes incêndios tiveram certamente efeito na capacidade produtiva global do pinhal. Foi também publicada nova legislação sobre resinagem. Se por um lado a diminuição da área ocupada pelo pinhal bravo intervém no sentido de um brutal diminuição da capacidade produtiva potencial, a nova legislação concernente às operações de resinagem, mais permissiva, atuará em sentido contrário. Atuando em sentidos opostos, mas com pesos distintos, importa analisar como se podem refletir nas estimativas de produção deste recurso, estas duas condicionantes.

No presente trabalho faz-se, numa primeira parte, uma atualização dos dados produtivos, usando os mesmos critérios usados no anterior, mas à luz dos novos dados disponíveis. Inclui-se ainda uma segunda parte, previsão dinâmica, para um horizonte de 5-10 anos, tendo principalmente em vista as oportunidades que poderão ser criadas pela recente evolução do mercado mundial da resina.

Palavras-chave: Resina, potencial produtivo, pinhal bravo.

Estabelecimento de micorrizas entre *Tuber borchii* e espécies autóctones (medronheiro e castanheiro)

F. Plácito¹, I. Ferreira², V. Vieira¹, P. Figueiredo^{1,3}, M. Clemente¹, H. Machado⁴ e F. Gomes¹

1: Instituto Politécnico de Coimbra - Escola Superior Agrária de Coimbra, CERNAS, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal. 2: Voz da Natureza LDA, Rua Nossa Senhora da Conceição 2, Lagares, 3405-155, Oliveira do Hospital, Portugal. 3: GREENCLON LDA, R. António Jardim N.º 24 R/c Dto Frente, 3000-035 Coimbra, Portugal. 4: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Av. República, Quinta do Marquês 2780-159 Oeiras, Portugal

e-mail: micologia.vozdanatureza@gmail.com; fgomes@esac.pt

Resumo: O castanheiro e o medronheiro são espécies autóctones utilizadas em sistemas agroflorestais. O castanheiro ocupa cerca de 35 mil ha (1% da área florestal), com uma produção média que desceu de 1,16t/ha para 0,53t/ha de 2000 a 2011, fato este associado à maior ocorrência de pragas e doenças. O medronheiro é uma espécie caracterizada por uma ampla tolerância climática e litológica e com resistência ativa aos incêndios florestais, sendo por isso, interessante a sua utilização em faixas de proteção. A produção de aguardente representa a principal fonte de rendimento. No entanto, considerando as características do fruto (potencial antioxidante), novos mercados surgem associados ao consumo em fresco e incorporação em novos produtos. Nessa sequência, foram selecionadas plantas pela produção e qualidade de fruto e instalados ensaios clonais em diferentes condições ecológicas para identificação de clones de elite e posterior alocação.

A produção de plantas micorrizadas com *Tuber borchii* permite: criar outra mais-valia para os produtores, aumentar a resiliência das plantas às alterações climáticas (absorção de água e nutrientes e o inerente aumento do vigor das plantas e resistência a doenças) e, ainda, contribuir para a fixação das populações. Plantas clonais micropropagadas (na fase de enraizamento *ex vitro*) e de semente foram utilizadas nos ensaios de micorrização com esporos de *Tuber borchii*. A perlite foi utilizada como substrato para inoculação.

A taxa de micorrização em medronheiro foi superior quando foram testadas plantas micropropagadas, 80% (após 3 meses). Com plantas seminais o valor de 70% de taxa de micorrização só foi observado após 8 meses. A análise de componentes principais (PCA) mostra que um dos fatores, que traduz 52% da variância total observada, apresenta como variáveis significativas (com coeficiente > a 0,70): o número (Nº) de pontas micorrizadas, o Nº de raízes secundárias micorrizadas e o Nº de raízes primárias e secundárias. A referir ainda que o Nº de pontas micorrizadas variou na razão inversa com o comprimento da maior raiz primária. No caso do castanheiro a PCA mostra que as plantas micorrizadas apresentaram um comprimento maior da parte aérea. As plantas micorrizadas de medronheiro foram instaladas em ensaios. Estas serão monitorizadas para posterior confirmação a longo prazo da persistência das micorrizas e avaliação do grau de colonização necessário para garantia da produção de cogumelos comestíveis.

Palavras-chave: *Arbutus unedo* L.; *Castanea* spp.; enraizamento *ex vitro*; inoculação; persistência em viveiro.

Avaliação da Qualidade da Cortiça em três descortiçamentos consecutivos: influência da árvore e da estrutura do povoamento

Maria Emília Silva¹, Sara Marrafa¹ e Nuno Ribeiro²

1: CITAB/UTAD; Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista; Quinta de Prados; 5001-801 Vila Real

2: Departamento de Fitotecnia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas, Universidade de Évora, Herdade da Mitra – Valverde 7000-083 Évora

e-mail: emil_ms@utad.pt

Resumo: A sustentabilidade económica dos sistemas montado requer a implementação de técnicas de gestão através da utilização de sistemas de suporte à decisão complexos que combinam características do povoamento, da árvore e da cortiça. A cortiça é o produto mais valioso deste sistema; a produção de cortiça que garante tanto um aumento na qualidade e quantidade é fundamental ao estabelecer um preço de compra. As rolhas de cortiça natural são o produto mais valioso da indústria da cortiça e o valor comercial da cortiça é determinado pela sua aptidão para a produção de rolha, que está diretamente relacionada com a porosidade da cortiça (PEREIRA et al. 1996) e a sua densidade (FONSECA et al. 1994) uma vez que estas características têm uma grande influência na capacidade de vedação da rolha (GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ et al. 2014).

Com este estudo pretende-se compreender a evolução das características de qualidade da cortiça em três descortiçamentos consecutivos e as suas relações com a estrutura e densidade do povoamento e das árvores.

Foram utilizadas amostras de cortiças obtidas a partir de três extrações consecutivas (1996, 2005, 2015) sobre as mesmas árvores (n = 33) localizadas em três parcelas na Chamusca e nela foram avaliadas características de qualidade da cortiça, como a densidade obtida por microdensitometria e número de poros por mm², a área de poros e coeficiente de porosidade por imagem do sistema de análise. Para classificação visual do material

recolhido foram utilizados critérios da base de dados ZQcork. Os dados obtidos pela caracterização das amostras de cortiça foram cruzados com parâmetros do povoamento e das árvores, avaliados ao longo dos anos de formação da cortiça analisada

A maior parte das árvores apresenta uma classificação da cortiça de qualidade média, segundo o critério da base de dados ZQcork. Esta classificação não se encontra estatisticamente correlacionada com a densidade mas avalia bem a porosidade da cortiça determinada por métodos mais rigorosos, como a análise de imagem. As análises efetuadas demonstram que o ano e as árvores dentro da parcela são fontes de variação da densidade média altamente significativas. O número de poros é o principal responsável por uma densidade da cortiça mais elevada. Existe uma relação negativa entre a densidade média da cortiça e a distância entre árvores bem como entre o coeficiente de porosidade e a densidade do povoamento.

Palavras-chave: Cortiça, Qualidade, Gestão florestal, Silvicultura.

Valorização de subprodutos de Acácia: um contributo para a economia circular

Eunice Costa, Ana Patrícia Guedes, Joaquim Alonso e Ana Cristina Rodrigues*

1: Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal). 2: CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão (Portugal)

e-mail: acrodrigues@esa.ipvc.pt

Resumo: Em Portugal, continua a verificar-se um crescimento preocupante da área ocupada por espécies invasoras lenhosas. A introdução e a expansão de espécies lenhosas, em particular da família das acácias (*Acacia sp.*), no Alto Minho, associa-se aos processos de arborização, práticas inadequadas ou abandono florestal e, em particular, à recorrência e extensão dos incêndios florestais nas últimas décadas (Alonso et al., 2016). No Alto Minho predominam a *Acacia longifolia* (vulgarmente conhecida como acácia de espigas), a *Acacia dealbata* (mimosa) e a *Acacia melanoxylon*. Todos os anos, estas invasoras lenhosas deixam cair no solo milhões de sementes por hectare, que se mantêm viáveis durante décadas, podendo germinar a qualquer altura, especialmente após um incêndio. Dada a sua elevada capacidade de proliferação, estas espécies invasoras constituem uma séria ameaça à biodiversidade nas áreas protegidas, como é o caso do Parque Nacional da Peneda-Gerês. A valorização de subprodutos de Acácia, em particular, das suas sementes, poderá constituir um importante incentivo à implementação de ações de controlo destas invasoras lenhosas. Da *Acacia sp.* pode extrair-se o óleo das sementes, com elevado conteúdo de compostos fenólicos, antioxidantes, potenciando a sua aplicação na indústria cosmética, assim como para fins terapêuticos e medicinais (Andrade et al., 2007).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial da *Acacia longifolia* e *Acacia dealbata* para a produção de óleo vegetal para aplicações na indústria cosmética e da saúde. Os resultados

obtidos revelaram um conteúdo em óleo de 7,5 mg/g e 28,5 mg/g (peso seco) em vagens jovens de *A. longifolia* e *A. dealbata*, respetivamente. As vagens de *A. dealbata* apresentaram um teor de compostos fenólicos (126,2 mg/g) superior ao das vagens de *Acacia longifolia*. Contudo, a concentração de flavonoides (362,3 mg/g) e de azoto (318,2 mg/g) foi superior na *A. longifolia*. Em vagens maduras de *A. longifolia*, o teor de óleo extraído das sementes foi de 102,6 mg/g (peso seco). A comparação dos resultados obtidos com outros óleos vegetais com reconhecido potencial para aplicações na área cosmética e da saúde, como o óleo de grão de uva (109,4 mg/g – 313,4 mg/g) e o seu teor em compostos fenólicos (1,5 mg/g – 8 mg/g) (Afonso et al, 2017), as sementes de acácia afiguram-se com potencial para valorização económica, podendo representar um contributo do setor florestal para a economia circular.

Palavras-chave: Economia circular, Acacia, valorização, óleo vegetal, compostos fenólicos

Relações entre a actividade do felogénio e a qualidade da cortiça

José Graça¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa

e-mail: jograca@isa.ulisboa.pt

Resumo: A qualidade da cortiça determina o seu desempenho tecnológico e por consequência o seu valor comercial. Quais são as características da cortiça que mais contribuem para a sua qualidade e como é que são originadas ao nível da árvore?

A definição mais básica de qualidade da cortiça é a proporção entre tecido suberoso e outros tecidos com propriedades e comportamentos diferentes do primeiro. É o tecido suberoso que possui as propriedades tecnológicas procuradas e desejadas na cortiça, pelo que a presença no seu interior de materiais diferentes, ou descontinuidades na sua homogeneidade, depreciam a qualidade da cortiça. No seu conjunto estes últimos são conhecidos como os “defeitos” da cortiça. Os principais defeitos da cortiça são-lhe fisiologicamente intrínsecos, ou seja são produzidos pela própria árvore.

A cortiça é produzida pela divisão de um conjunto de células (meristema) que rodeia o tranco e ramos como um cilindro. Este meristema, chamado felogénio, divide para o seu lado exterior células sucessivas que se vão acumulando constituindo a cortiça. A actividade do felogénio tem um período cíclico anual, que começa no início da primavera e se prolonga até ao início do Outono. A maior parte das células produzidas pelo felogénio diferenciam-se como células suberificadas, constituindo o tecido suberoso ou “massa” da cortiça. Contudo, em pontos localizados, são produzidas células não suberificadas, cujas paredes celulares se desagregam após a sua diferenciação. Este tecido desagregado dá origem aos canais lenticulares, constituindo os “poros” da cortiça. A porosidade da cortiça, ou seja o tipo,

dimensão, número e distribuição dos canais lenticulares determinam em grande parte a qualidade da cortiça.

O felogénio da sobreiro é contínuo e recupera sempre a sua actividade em anos sucessivos. Isto permite que todos os anos a árvore acumule uma camada de cortiça contínua com as dos anos anteriores e posteriores. Contudo em alguns sobreiros dá-se localmente a morte fisiológica de pequenas zonas do felogénio. O felogénio “morto” é substituído nesses locais por um novo troço que se forma mais interiormente nos tecidos do entrecasco. Este novo percurso do felogénio vai incluir no interior da cortiça pequenos fragmentos de entrecasco, um material em tudo idêntico a madeira. A presença destes tecidos “madeirentos” no interior da cortiça vai alterar de forma dramática as suas propriedades, constituindo o defeito conhecido como “prego”.

Palavras-chave: Cortiça, Sobreiro, *Quercus suber*, Qualidade da cortiça, Felogénio.



RISCOS BIÓTICOS

Patogenicidade do nemátode da madeira do pinheiro: proteómica e transcritómica

Joana M.S. Cardoso¹, Luís Fonseca¹, Sandra I. Anjo², Conceição Egas³, Bruno Manadas³ e Isabel Abrantes¹

1: CEF- Centro de Ecologia Funcional; Departamento de Ciências da Vida; Universidade de Coimbra; Calçada Martim de Freitas; 3000-456 Coimbra. 2: Faculdade de Ciências e Tecnologia; Universidade de Coimbra; 3030-790 Coimbra. 3: CNC – Centro de Neurociências e Biologia Celular; Universidade de Coimbra; 3004-517 Coimbra

e-mail: joana.cardoso@uc.pt

Resumo: O nemátode da madeira do pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus*, agente causal da doença da murchidão do pinheiro, tem causado grandes perdas em florestas de coníferas. O NMP tem a capacidade de se alimentar de células dos tecidos vegetais e de fungos de árvores em declínio ou mortas. Após a entrada nas árvores, os nemátodes movimentam-se no interior dos tecidos, alimentam-se das células e provocam a morte da árvore. Além do elevado impacto ecológico, o NMP tem tido um elevado impacto económico em Portugal e constitui uma ameaça a outros países europeus. Vários progressos têm sido feitos na identificação de proteínas usadas pelo NMP para invadir e alimentar-se das células do hospedeiro. No entanto, uma análise comparativa mais extensa e detalhada dentro do género *Bursaphelenchus*, integrando dados da proteómica e transcritómica é fundamental para a obtenção de novos dados sobre os genes/proteínas relacionados com a patogenicidade do NMP. Diferenças proteómicas entre o secretoma de *B. xylophilus* e *B. mucronatus*, espécie não patogénica e próxima filogeneticamente, foram determinadas através de uma análise proteómica quantitativa (SWATH-MS), utilizando uma base de dados de transcritos de *B. xylophilus* e *B. mucronatus* para a identificação dos peptídeos. Esta análise comparativa e quantitativa, permitiu, a identificação de diferentes níveis de proteínas em cada secretoma. O secretoma de *B. xylophilus* revelou um enriquecimento de proteínas relacionadas

com a patogenicidade, nomeadamente peptidases enquanto que no secretoma de *B. mucronatus* as proteínas aumentadas foram principalmente proteínas relacionadas com respostas ao stress oxidativo. Peptidases diferencialmente expressas no secretoma de *B. xylophilus* (proteases cisteínicas) foram selecionadas e estão a ser estudadas como possíveis alvos para o desenvolvimento de estratégias de deteção e controlo através de análises de sequência, medição dos níveis de transcrição diferencial, deteção da localização espacial de transcrições por hibridação in situ, análises estruturais proteicas e propriedades antigénicas.

Palavras-chave: *Bursaphelenchus xylophilus*, patogenicidade, peptidases, secretoma.

Gestão de acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*) por meio de controlo físico - Descasque

Irene Correia¹, Helder Esteves², Vasco Silva³, Mário Rios⁴, João Gomes^{2,5}

1: Departamento de Espaços Naturais, Direção da Gestão da Estrutura Ecológica, Cascais Ambiente – Empresa Municipal de Ambiente de Cascais, E.M., S.A. 2: Centro de Estudos em Recursos Naturais e Ambiente (CERENA), Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa. 3: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. 4: Gabinete Técnico Florestal, Serviço Municipal de Proteção Civil, Câmara Municipal de Cascais. 5: Área Departamental do Engenharia Química – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa – Instituto Politécnico de Lisboa

e-mail: helder.esteves@tecnico.ulisboa.pt

Resumo: No âmbito do Projeto PRODER – Defesa da Floresta Contra Incêndios, implementado pelo Gabinete Técnico Florestal da Câmara Municipal de Cascais em parceria com a Cascais Ambiente, realizou-se o controlo de espécies exóticas invasoras no Parque Natural de Sintra-Cascais (PNSC) numa área de 74.10 hectares, dividida em sete parcelas com base na sua composição vegetal.

Escolheu-se uma das parcelas ao acaso onde se instalou um talhão experimental de 1 hectare numa área correspondente a um acacial dominado por acácia-de-espigas (*Acacia longifolia*), com o intuito de verificar a aplicabilidade e eficácia do método de descasque mediante as características biofísicas do local, e para se replicar este modelo de gestão noutros locais do PNSC.

Inicialmente efetuou-se um inventário da vegetação nativa e exótica no subcoberto do talhão. Entre maio e agosto de 2014 uma equipa de 4-5 elementos do Programa de Promoção Agrícola e Ambiental efetuou o controlo físico por meio do descasque de acácias adultas de modo a que estas ficassem distanciadas entre 6 a 8 metros.

No final de 2014 foram instaladas duas parcelas de monitorização de 1600m² (Parcela 1) e 2000m² (Parcela 2), distanciadas 20 m entre si, no interior do talhão.

Em dezembro de 2015 fez-se a primeira monitorização na Parcela 1 e em janeiro

de 2016 na Parcela 2, onde se avaliou a taxa de mortalidade, o rebentamento por toíça e cobertura da folhagem. Em maio de 2017 realizou-se nova monitorização em ambas as parcelas de descasque, bem como a medição da altura e diâmetro (DAP e basal), e dos parâmetros temperatura (°C), humidade relativa (%) e velocidade do vento (m/s).

Após três anos, os resultados obtidos comprovaram a eficiência do método na medida em que a maioria dos indivíduos sujeitos ao descasque secou por completo (92% e 93%, Parcela 1 e Parcela 2 respetivamente), apesar da existência de rebentamento por toíça mais expressivo na Parcela 2. O método apresentou-se menos moroso que o expectável, na medida em que se atingiu um ritmo de trabalho de cerca de 28 acácias descascadas por dia.

O descasque é uma técnica simples, de baixo custo que pode ser facilmente aplicada como boa ferramenta de gestão de áreas florestais invadidas por entidades locais, grupos de voluntários ou envolvendo a comunidade.

Palavras-chave: Descasque, acácia, invasora, controlo físico, inserção profissional.

Macrofungos parasitas nas árvores do centro urbano de Viseu

MH. Viana^{1,2,3}, P. Barracosa³, J. Pereira³, M. Santos³, D. Gaião³

1: CI&DETS Research Centre, Instituto Politécnico de Viseu - 3504-510 Viseu, Portugal. 2: Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, CITAB, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados - 5000-801 Vila Real, Portugal. 3: Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viseu. Quinta da Alagoa, Estrada de Nelas, Ranhados 3500 - 606 Viseu
e-mail: hviana@esav.ipv.pt

Resumo: Os cogumelos parasitas podem ser encontrados no exterior das árvores, desde o colo da raiz até aos ramos e correspondem, como todos os cogumelos, às frutificações dos fungos. As árvores debilitadas, doentes ou velhas apresentam maior suscetibilidade à contaminação por este tipo de fungos, que invadem o cerne através de lesões presentes no córtex. Após a contaminação, estes fungos podem decompor a madeira durante várias décadas sem que as árvores apresentem sinais ou sintomas externos. Geralmente, quando é visualizado um cogumelo, a madeira já se encontra em decomposição e as medidas de intervenção para a salvaguarda do exemplar são limitadas. Estes fungos podem provocar doenças como por exemplo a podridão branca das raízes, a podridão do cerne e a podridão castanha. Estas árvores tornam-se mais suscetíveis a eventos meteorológicos adversos, culminando por vezes na queda de ramos, pernadas ou até mesmo da própria árvore, o que constitui um risco acrescido para a segurança da sociedade.

As árvores presentes em centros urbanos estão mais suscetíveis à colonização e infeção por fungos devido a uma maior e mais frequente exposição a agentes bióticos e abióticos, que originam vias de entrada para a introdução de esporos. Neste sentido, é importante monitorizar os espaços verdes urbanos, conhecer os diversos cogumelos e os efeitos adversos que provocam.

No âmbito do Projeto “Inventário Arbóreo e Sistema de Gestão de Árvores da cidade de Viseu”, as árvores presentes

nos espaços verdes do município foram georreferenciadas, medidas e avaliadas do ponto de vista biomecânico e fitossanitário. A partir dos dados do projeto avaliou-se a presença de macrofungos nas árvores localizadas em jardins e arruamentos e estudou-se a sua relação com as árvores da cidade.

Através desta análise, foi possível identificar as espécies mais comuns de cogumelos, quais as espécies arbóreas mais afetadas e qual a faixa etária com maior presença de fungos. No total, foram registadas 411 árvores com a presença de macrofungos, sendo as espécies *Acer negundo* e *Aesculus hippocastanum* as mais afetadas. Algumas das espécies de macrofungos mais comuns observadas na cidade foram *Armillaria mellea*, *Fomes fomentarius*, e *Ganoderma applanatum*.

A rápida identificação e caracterização dos macrofungos presentes nas árvores dos centros urbanos pode constituir um bom indicador do estado fitossanitário dos exemplares e pode ser uma importante ferramenta no auxílio do processo de gestão e intervenção em espaços verdes.

Palavras-chave: Macrofungos parasitas, Fitossanidade, Inventário arbóreo, Espaços verdes, Cidade de Viseu.

Avaliação de armadilhas de atração para captura de adultos do gorgulho-do-eucalipto, *Gonipterus platensis*

Ana Reis¹, Luís Mota², Artur Sarmiento¹, Carlos Valente², Luís Bonifácio³

1: Direção de Planeamento e Desenvolvimento; Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância; 2: RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo 3: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras.

e-mail: ana.reis@altri.pt

Resumo: O inseto desfolhador *Gonipterus platensis* (Coleoptera: *Curculionidae*), vulgarmente conhecido por gorgulho-do-eucalipto, é uma das principais pragas do eucalipto a nível mundial. Em Portugal, os danos causados por este inseto têm sido atenuados graças ao controlo químico e ao controlo biológico, através de parasitóides específicos do gorgulho-do-eucalipto. A utilização de armadilhas de atração poderá constituir uma ferramenta útil na monitorização da praga em campo e consequentemente no seu controlo.

Neste trabalho são apresentados os resultados dos primeiros ensaios experimentais para o desenvolvimento de uma metodologia para captura de insetos adultos do gorgulho-do-eucalipto com recurso a armadilhas de atração. Primeiramente testaram-se, através de ensaios comportamentais em túnel de vento, 8 compostos voláteis da árvore hospedeira *Eucalyptus globulus*, de forma a avaliar a sua atratividade aos insetos. Os compostos com melhores resultados foram, posteriormente, testados num povoamento com elevada densidade de *G. platensis*, em conjunto com diferentes modelos de armadilhas entomológicas. Nenhuma das combinações atrativo-armadilha se revelou eficaz, tendo sido identificados alguns pontos críticos para o seu sucesso. É, portanto, necessário continuar a explorar esta via que poderá vir a ser uma importante componente da gestão integrada do gorgulho-do-eucalipto.

Palavras-chave: Proteção integrada, *Eucalyptus*, compostos voláteis, monitorização, controlo biotécnico.

Análise visual do risco de rutura de árvores na Tapada da Ajuda com utilização de Resistógrafo e Tomógrafo

Sara M.B. Lopes¹, Bruno Ferreira², Filipa Maia², Maria Filomena Caetano², António Fabião³ e Ana Paula Ramos¹

1: Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem (LEAF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. 2: Laboratório de Patologia Vegetal “Veríssimo de Almeida” (LPVVA), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. 3: Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

e-mail: Ana Paula Ramos, pramos@isa.ulisboa.pt

Resumo: A inspeção e monitorização de árvores com vista à avaliação do risco

de quebra e queda constituem tarefas essenciais no âmbito da gestão de espaços verdes, que exigem a utilização de critérios e métodos fiáveis que forneçam informações o mais precisas possível sobre o estado dos indivíduos avaliados.

A avaliação do risco de rutura de árvores

é possível através do uso de métodos padronizados que, com base em inspeções visuais, avaliam o potencial de rutura, o tamanho da peça em risco de rutura e o alvo, permitindo atribuir a cada árvore um Grau de Risco. O método de análise visual do risco de rutura de árvores conhecido por VTA (“Visual Tree Assessment”) pretende avaliar as características biológicas e mecânicas da árvore, contempla a inspeção das raízes bem como o diagnóstico

de pragas e doenças, podendo ainda implicar o recurso a equipamento como o resistógrafo e o tomógrafo para avaliar a extensão de lenho degradado e a quantidade de lenho são residual.

No presente trabalho, realizado na Tapada da Ajuda, avaliou-se o risco de rutura de 76 árvores pertencentes a 19 géneros botânicos. A inspeção das árvores efetuou-se segundo o método VTA e para avaliação da extensão de lenho degradado utilizaram-se um Resistógrafo IML® PD-500 e um Tomógrafo ARBOTOM®. Para

cada árvore avaliaram-se os parâmetros dendrométricos, o estado sanitário

e os defeitos mecânicos presentes, e caracterizou-se a utilização do espaço

envolvente. Na sequência deste estudo abateram-se três árvores a fim de validar os resultados obtidos após as sondagens com resistógrafo e tomógrafo.

Os defeitos mais graves observados foram as podridões do lenho, cavidades, bem como ramos mortos. A utilização dos instrumentos revelou-se fundamental

para quantificar a extensão de lenho degradado. Considerando o conjunto

de árvores observadas, 36 exemplares apresentaram grau de risco elevado/alto, tendo-se recomendado a substituição de 21 exemplares que apresentavam copa em regressão, elevado número de ramos mortos e cavidades com reduzida quantidade de lenho são residual ao nível das pernadas ou do tronco. Para os restantes exemplares preconizaram-se operações de manutenção e de monitorização visando a preservação e a sustentabilidade do património arbóreo da Tapada da Ajuda.

Palavras-chave: Risco de Rutura, VTA, Resistógrafo IML PD-500, ARBOTOM, Grau de Risco.

O microbioma da rizosfera no declínio do sobreiro e carvalho inglês

Diogo Pinho^{1,2*}, Cristina Barroso^{1,3} Hugo Froufe¹, Conceição S. Silva⁴, Elena Vanguelova⁵, Sandra Denman⁵ e Conceição Egas^{1,3}

1: Next Generation Sequencing Unit, UC-Biotech, Biocant Park, Núcleo 04 Lote 8, 3060-197 Cantanhede, Portugal. 2: Department of Biology and CESAM, University of Aveiro, Campus Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal. 3: Center for Neuroscience and Cell Biology, University of Coimbra, Rua Larga Faculdade de Medicina, Pólo I, 1º andar, 3004-504 Coimbra, Portugal. 4: Associação de Produtores Florestais do Concelho de Coruche e Limitrofes, Rua 5 de Outubro, n.º 8, 2100-127 Coruche, Portugal. 5: Forest Research, Alice Holt Lodge, Farnham, Surrey GU10 4LH, UK

e-mail: Diogo Pinho, diogo.pinho@biocant.pt

Resumo: O sobreiro (*Quercus suber*) e o carvalho inglês (*Q. robur*) são as espécies de árvores mais importantes e icónicas de Portugal e Inglaterra. Estas espécies florestais são frequentemente afetadas pelo declínio crónico (COD), uma síndrome caracterizada pela morte progressiva dos ramos e um extenso e prolongado declínio, levando a grandes perdas socioeconómicas e impactos ecológicos e ambientais. O declínio agudo (AOD) é uma nova doença que afeta os carvalhos ingleses no Reino Unido. Esta doença é caracterizada por sangramentos escuros no tronco, levando à morte das árvores em 4 a 5 anos após o surgimento dos sintomas. É amplamente reconhecido que o declínio das espécies *Quercus* é uma síndrome complexa na qual vários fatores abióticos e agentes bióticos interagem e provocam um grave declínio na condição da árvore. No entanto, a ligação entre os fatores de declínio e o efeito no hospedeiro é pouco compreendido. De forma a melhorar a nossa compreensão acerca da saúde dos *Quercus*, investigação tem sido realizada para estudar os fatores que contribuem para o declínio das árvores. Neste projeto, focamos o microbioma da rizosfera, uma vez que um crescente número de evidências tem vindo a mostrar a importância destas comunidades microbianas na saúde, crescimento e produtividade das plantas, bem como na tolerância a estresses bióticos e abióticos. Na floresta, bactérias e fungos desempenham um papel essencial no ciclo de nutrientes, nutrição e saúde das árvores. Compreender como essas comunidades

microbianas são impactadas por diferentes fatores e o papel que têm no contexto do declínio florestal é um ponto vital a ser explorado. Este projeto internacional visa caracterizar as comunidades microbianas da rizosfera do sobreiro e carvalho inglês usando sequenciação de alto rendimento e explorar o microbioma da rizosfera no contexto do declínio destas espécies florestais. Amostras de solo da rizosfera (solo em contacto com as raízes) foram recolhidas de árvores saudáveis e em declínio crónico (COD) em ambos os países, assim como de árvores em declínio agudo (AOD) em Inglaterra. Adicionalmente, amostras de solo sem influência das raízes (“bulk soil”) foram recolhidas e usadas como controlo do efeito da rizosfera. Os resultados mostraram uma influência significativa dos fatores espécie de árvore/país, localização da floresta e tipo de solo (rizosfera vs. “bulk soil”). Além disso, observaram-se diferenças significativas na composição das comunidades bacterianas e fúngicas de árvores saudáveis e em declínio, verificando-se assim uma correlação entre estado de saúde das árvores e o microbioma da rizosfera. Os resultados obtidos neste projeto permitirão desvendar potenciais microrganismos com um papel importante no crescimento, saúde e produtividade das árvores e novas estratégias de gestão florestal podem ser desenvolvidas de forma a superar os fatores que desencadeiam o declínio das florestas.

Palavras-chave: Sobreiro, Carvalho Inglês, Rizosfera, Microbioma, Declínio.

Deteção de problemas fitossanitários em povoamentos de eucalipto com recurso a veículos aéreos não tripulados

Alexandre Sarmento¹, Cristiano Neves², Luís M. Ferreira², Luís C. Leal²

1: terraDrone, Avenida Estados Unidos da América, 97 - 12º Dto, Sala 8, 1700-167 Lisboa;

2: Direção de Planeamento e Desenvolvimento, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância.

e-mail: info@terradrone.pt

Resumo: Nos últimos anos, os veículos aéreos não tripulados (VANT) têm vindo a ser adotados como plataforma para a aquisição remota de informação geográfica detalhada, de forma controlada e rápida. Esta ferramenta apresenta elevado potencial na caracterização de áreas florestais extensas, particularmente no que respeita à rápida deteção de possíveis focos de ataques de pragas e/ou doenças e na avaliação dos danos causados. Utilizando esta tecnologia foi realizado um estudo, ainda em fase preliminar, com o objetivo de identificação de árvores doentes ou mortas em povoamentos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) localizados numa propriedade próxima da vila de Azambuja, no distrito de Lisboa. A captação das imagens foi realizada com a utilização de um VANT de asa fixa equipado com um sensor RGB de 18 megapixels e um sensor multiespectral com 1,3 megapixels em cada banda (Green, Red, Red Edge e NIR), em diferentes planos de voo. A partir das imagens resultantes foram calculados vários índices de vegetação com recurso a diferentes bandas, entre os quais o NDVI, que é normalmente utilizado para ilustrar o vigor vegetativo. Em paralelo, foi realizado um levantamento de referência, através da fotointerpretação de árvores debilitadas ou mortas, complementada com sua confirmação no terreno e localização com recurso a equipamento GPS. A comparação dos dois tipos de levantamentos permitiu testar a aderência à realidade dos resultados quantitativos e qualitativos obtidos com a utilização de vários índices. A qualidade dos resultados varia com a topografia do terreno, o subcoberto, a idade e a densidade das árvores.

Palavras-chave: Veículo aéreo não tripulado, fitossanidade, monitorização.

Fusarium circinatum em Portugal

D. Ribeiro¹, E. Diogo², E. Andrade², C. Fernandes², A. Lança², J.M. Rodrigues¹, H. Marques¹ e H. Bragança²

1: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa.

2: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras

e-mail: dina.ribeiro@icnf.pt

Resumo: O fungo *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell, agente causal do “cancro-resinoso-do-pinheiro”, pode ocasionar uma mortalidade significativa em *Pinus spp.* e danos apreciáveis em *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Este fungo fitopatogénico que consta da Lista A2 da Organização Europeia e Mediterrânica para a Proteção das Plantas como organismo de quarentena, foi referenciado pela primeira vez na Europa em 2005, o fungo foi detetado no norte de Espanha, em viveiros de *Pinus radiata* D. Don e *Pinus pinaster* Aiton e em povoamentos de *P. radiata*, tendo sido detetado em Portugal em abril de 2008 num fornecedor de materiais florestais de reprodução (MFR) situado na região Centro. Após a sua deteção, foram imediatamente estabelecidas medidas e implementadas ações específicas de quarentena, previstas no âmbito da legislação em vigor, consubstanciadas no Plano de Ação para prospeção, monitorização, controlo e erradicação de *Fusarium circinatum*, forma anamórfica de *Gibberella circinata*.

A presença deste fungo já provocou a destruição de milhares de plantas, sobretudo em viveiros florestais. A sua deteção só é possível com recurso à realização de análises laboratoriais, as quais têm sido efetuadas por três laboratórios nacionais (INIAV, I.P., UTAD e FITOLAB). De acordo com a legislação em vigor, tanto as sementes como as plantas florestais só podem ser comercializadas após a realização das respetivas análises e a obtenção de resultado negativo.

Os métodos de deteção com base na morfologia são laboriosos e demorados, no entanto decorrente deste trabalho e das relações internacionais estabelecidas, o laboratório de referência nacional no INIAV (Fito-Micologia) tem optimizado os métodos de análise, nomeadamente os métodos moleculares, tornando-os mais expeditos e céleres.

As ações de prospeção realizadas pelo ICNF, I.P. e o trabalho laboratorial desenvolvido permitiram que, até final de 2016, fossem detetadas 43 amostras positivas, correspondentes a 24 viveiros e 2 povoamentos de *P. radiata*, pretendendo-se com a presente comunicação dar uma perspetiva da situação do cancro resinoso do pinheiro em Portugal, tanto ao nível da prospeção como do trabalho laboratorial realizado.

Palavras-chave: *Fusarium circinatum*, *Pinus*, cancro resinoso do pinheiro, prospeção.

Programa Operacional de Sanidade Florestal

Um importante instrumento para uma atuação clara e eficaz

J.M. Rodrigues¹, D. Ribeiro¹

1: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa.

e-mail: josemanuel.rodrigues@icnf.pt

Resumo: O Programa Operacional de Sanidade Florestal (POSF) pretende colmatar uma lacuna que há muito se fazia sentir, tornando disponível de uma forma sintética e agregando num único documento, o conhecimento relevante existente em Portugal relativo à Fitossanidade Florestal e as bases para prevenção, monitorização e controlo dos agentes bióticos nocivos (pragas). O POSF estabelece medidas e ações de prevenção e controlo, definindo as bases de intervenção para a redução dos riscos de introdução, de dispersão e de danos provocados por agentes bióticos nocivos. É também um instrumento de ligação entre as entidades públicas e privadas em termos de fitossanidade florestal, definindo as entidades com competências na implementação das medidas e ações, perspectivadas para os vários grupos de agentes bióticos nocivos e para os diferentes sistemas florestais. A atribuição de apoios financeiros a integrar no âmbito dos mecanismos de financiamento que venham a ser estabelecidos para o período 2014/2020 será enquadrada com a observância das medidas e ações previstas no POSF.

O POSF foi aprovado através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 28/2014, de 7 de abril, a qual determina que o mesmo seja revisto no prazo máximo de três anos a contar da data de entrada em vigor desta Resolução. Nesse sentido, surgiu a versão 2 do POSF, que se apresenta mais ajustado à realidade nacional, com novas componentes mais operacionais e não tão orientadoras (já muito bem retratadas e agregadas na primeira versão do Programa), de modo a proporcionar uma atuação mais conforme e eficiente no que

respeita à prevenção e controlo das pragas florestais.

De facto, a experiência adquirida com a implementação do POSF nos seus três anos de vigência, conjugada com uma série de lições aprendidas ao longo dos últimos anos, permitem-nos agora identificar um conjunto de constrangimentos e também de oportunidades de melhoria que se pretendem ver, não só materializadas na revisão do Programa, mas, para além disso, concretizadas na prática, através da operacionalização de um conjunto de ações que vão desde a monitorização até ao controlo das pragas, passando pela sensibilização dos agentes do setor e dos vários grupos específicos.

O presente trabalho pretende apresentar o POSF revisto, salientando as principais alterações estruturais e funcionais efetuadas.

Palavras-chave: POSF, Sanidade Florestal, pragas, prevenção, controlo.

Prospecção de pragas florestais A chave para uma prevenção e controlo eficazes

D. Ribeiro¹, J.M. Rodrigues¹, H. Marques¹ e A.R. Fernandes¹

1: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa.

e-mail: dina.ribeiro@icnf.pt

Resumo: As florestas são importantes recursos que fornecem uma vasta gama de bens e serviços de natureza ambiental, cultural, económica e social. A circulação de espécimes florestais e dos seus produtos e subprodutos, devida ao comércio, exploração de novas oportunidades de mercado e fluxos humanos é, hoje em dia, uma ameaça à fitossanidade florestal das principais espécies florestais e, logo, à sua sustentabilidade e das fileiras nelas assentes. Como exemplo de problemas fitossanitários detetados em Portugal e na União Europeia (UE) resultantes da circulação de material lenhoso e de plantas, citam-se a murchidão-dos-pinheiros, causada pelo nemátodo-da-madeira-do-pinheiro (NMP) (*Bursaphelenchus xylophilus*), o cancro-resinoso-do-pinheiro, causado pelo fungo *Fusarium circinatum* ou a bactéria *Xylella fastidiosa*, classificados como organismos prejudiciais para a UE, existindo fortes restrições à circulação de plantas, material lenhoso, produtos e subprodutos das espécies florestais suas hospedeiras.

Existem ainda outras pragas, consideradas de quarentena, que embora não tendo sido detetadas em Portugal, devem ser objeto de planos de contingência e consequentemente de ações de prospecção, no sentido de assegurar a sua deteção precoce e garantir uma rápida e efetiva resposta com vista à sua erradicação, em caso de deteção.

Desde 2015 que o ICNF, I.P. tem implementado ações de prospecção com caráter preventivo que visam a deteção precoce de pragas não existentes em Portugal e a erradicação ou minimização dos riscos de dispersão das presentes no

território. A prospecção incidiu em todo o território, tendo por base uma análise de risco, designadamente a presença de espécies hospedeiras e as áreas de maior risco de entrada (pontos de entrada ou de destino e viveiros). Foram prospetadas 15 pragas, abrangendo árvores adultas e plantas de viveiro, não tendo nenhuma delas sido detetada no nosso território.

A prospecção, integrada no Programa Nacional de Prospecção e com o apoio financeiro da UE, assentou na observação visual de sintomas, tendo no caso do NMP, *Fusarium circinatum* e *Xylella fastidiosa* sido recolhidas amostras para confirmação da sua presença.

Este trabalho apresenta os resultados das ações de prospecção implementadas em 2015 e 2016, cujo objetivo foi promover a deteção precoce de pragas e a implementação atempada das medidas preventivas e de controlo para evitar a sua introdução e dispersão no nosso território e na União Europeia.

Palavras-chave: Pragas florestais, prospecção, quarentena, prevenção.

Diversidade de microfungos presente nos ramos e troncos de castanheiro infetados por *Cryphonectria parasitica*

Eugénia Gouveia¹, Isabel I. Torrent¹ e Valentim Coelho¹

1: CIMO; Instituto Politécnico de Bragança; Campus de Santa Apolónia 5300-25, Bragança, Portugal

e-mail: egouveia@ipb.pt

Resumo: *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. é o fungo associado ao Cancro do Castanheiro responsável pela elevada mortalidade dos castanheiros desde a sua introdução em Portugal. A seca dos ramos e a morte das árvores são sintomas característicos da doença estando atualmente presente em todas as regiões produtoras de castanha. Muitos outros fungos estão presentes no caule e nos troncos de castanheiro infetados por *Cryphonectria parasitica*. Neste trabalho estudou-se a diversidade dos microfungos presentes nos ramos e troncos de castanheiro com sintomas da doença. O estudo foi realizado em duas regiões distintas, Bragança e Felgueiras (Porto). Os fungos foram isolados dos tecidos infetados por *C. parasitica*, e colocado a crescer em meio de cultura PDA (Potato Dextrose Agar, 39 gr/L, Difco). A identificação das diferentes espécies baseou-se em características morfológicas e métodos moleculares por amplificação e sequenciação da região ITS (DNAr) com a utilização dos iniciadores universais ITS1 e ITS4. As sequências obtidas foram comparadas com as sequências publicadas nas bases de dados do GenBank através de análise BLAST. Foram obtidos 396 isolados (255 em Bragança e 141 em Felgueiras) e identificadas 19 espécies de fungos em Bragança e 7 espécies em Felgueiras. A identidade nucleótida da região ITS variou entre 88 e 100%. Os fungos presentes em maior número em ambos os locais foram *Valsa fabianae*, *Biscogniauxia mediterranea* e *Bionectria ochroleuca*. As espécies foram classificadas quanto ao comportamento biológico (saprófita, endofítica, patogénica), tendo 10 espécies sido classificadas como patogénicas, seis espécies classificadas como endofíticas e

três espécies classificadas como saprófitas.

Palavras-chave: Castanheiro, *C. parasitica*, fungos, *Valsa fabianae*, *Biscogniauxia mediterranea*.

Estabelecimento do agente de controlo natural *Trichilogaster acaciaelongifoliae* para o controlo de *Acacia longifolia*, invasora em Portugal

Hélia Marchante^{1,2,*}, Francisco A. López-Núñez¹, Jael Palhas¹, Helena Freitas¹, Elizabete Marchante¹

1 Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra. Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal.

2 Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal.

e-mail: *hmarchante@gmail.com

Resumo: *Acacia longifolia* é uma das plantas invasoras com maior distribuição nas áreas costeiras de Portugal, onde causa impactes negativos na composição e funcionalidade das comunidades naturais de plantas e insetos, bem como dos microrganismos no solo. O inseto australiano *Trichilogaster acaciaelongifoliae* reduz a produção de sementes de *A. longifolia* e é usado com sucesso como agente de controlo biológico na África do Sul há mais de 30 anos. Após um longo período de testes de especificidade do hospedeiro e avaliação de risco, e depois de análise do processo por entidades nacionais e da União Europeia, no final de 2015 *T. acaciaelongifoliae* foi libertado em oito locais selecionados ao longo da costa portuguesa. No primeiro semestre de 2016 foram detetadas galhas em quatro locais e em cinco deles, galhas de segunda geração foram observadas em 2017. Apesar das dificuldades inerentes associadas à transferência dos insetos entre os hemisférios, *T. acaciaelongifoliae* completou com sucesso o ciclo de vida em Portugal na natureza e está aparentemente a estabelecer-se e a começar a proliferar. Uma segunda fase de largadas ocorreu no final de 2016 e a monitorização dos insetos continuará.

Palavras-chave: Controlo biológico; insecto-australiano-formador-de-galhas; acácia-de-espigas;

O Nemátodo da Madeira do Pinheiro em Portugal Estratégia de Controlo e Resultados

J.M. Rodrigues¹, N. M. Nunes², E. M. R. Sousa³

1: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP; Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa.

2: Instituto das Florestas e da Conservação da Natureza, IP-RAM; Jardim Botânico da Madeira - Eng.º Rui Vieira. Caminho do Meio, Bom Sucesso. 9064-512, Funchal – Madeira. 3: Instituto Nacional de Inves-

tigação Agrária e Veterinária, I. P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras

e-mail: josemanuel.rodrigues@icnf.pt; natalianunes@gov-madeira.pt; edmundosousa@iniav.pt

Resumo: A presença do Nemátodo da madeira do pinheiro (NMP) [*Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle et al.] em Portugal, detetado pela primeira vez em 1999 no Continente e em 2009 na ilha da Madeira, tem, desde então, requerido a implementação obrigatória de medidas que, por imperativos legais (nacionais e supranacionais) e de proteção fitossanitária, se dirigem ao controlo desta praga.

É pois no escopo de normativos específicos, ajustados 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, que têm vindo a ser definidas e adequadas diferentes estratégias de controlo, que se encontram devidamente materializadas no Plano de Ação Nacional para Controlo do NMP.

Este plano, dirigido às duas zonas de restrição existentes em Portugal, Continente e Ilha da Madeira, confere especial enfoque à zona tampão do continente e área adjacente (no caso de proximidade de pontos positivos para a presença de NMP, no sentido de monitorizar com maior intensidade essa zona e evitar a dispersão do NMP para a zona tampão e para novas áreas), bem como à Ilha da Madeira.

Das ações previstas no Plano de Ação, 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 disso, a implementação de medidas de controlo à exploração e circulação de material lenhoso de coníferas hospedeiras, a fiscalização dos movimentos para a zona tampão e para fora das zonas de restrição, o controlo das unidades industriais de transformação, processamento e de tratamento do material lenhoso, a informação e sensibilização de grupos específicos para a adoção de boas práticas fitossanitárias, e a investigação têm igualmente vindo a contribuir para tornar o processo de controlo do NMP mais eficaz e eficiente.

As medidas e ações têm sido concretizadas com a participação de diversos intervenientes públicos e privados, sendo vital o cabal financiamento das ações, com participação Comunitária, de modo a garantir a sua execução atempada e eficaz.

Com a presente comunicação pretende-se dar nota da evolução e situação atual do NMP, tanto ao nível da prevenção como do controlo e perspetivas futuras.

Palavras-chave: NMP, Situação Atual, Estratégia de Controlo, Perspetivas Futuras.

Avaliação da desfolha em eucaliptal com imagens obtidas por veículos aéreos não tripulados

Paula Soares ¹, Carlos Valente ², Ana Reis ³, Alexandre Sarmento ⁴, Manuela Branco ¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

2: RAIZ, Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo

3: ALTRI FLORESTAL, Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho

4: TerraDrone, Avenida dos Estados Unidos da América, nº 92, 12º andar, sala 8, 1700-178 Lisboa

e-mail: paulasoares@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) permitem observar a floresta de cima. Ao se acoplar a uma plataforma sensores do tipo RGB, RGB modificado ou multiespectral obtêm-se imagens das copas das árvores. É evidente o potencial na monitorização de alterações de copa associada às vantagens de obtenção de fotografia georreferenciada a custo reduzido e à possibilidade de voar grandes áreas em curtos intervalos de tempo.

Nesta apresentação descreve-se o trabalho em curso no âmbito do projeto PLURIFOR e que tem como objetivos: a) identificar áreas de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) com diferentes níveis de ataque de *Gonipterus platensis* (desfolhador), b) nas áreas atacadas distinguir diferentes níveis de ataque, c) monitorizar a evolução da desfolha em eucaliptais atacados e d) desenvolver índices de vegetação estruturais relacionados com a atividade fotossintética.

A propriedade selecionada – Herdade do Braçal – localiza-se na região de Sever do Vouga. Foi definida uma área de 100 ha em eucaliptal em segunda rotação com 6 e 7 anos onde são visíveis os efeitos do ataque do gorgulho-do-eucalipto em anos anteriores. A área localiza-se em zona de encosta com um gradiente de intensidade de ataque da base (menos severo) para o topo da encosta (mais intenso). Foram instaladas dois conjuntos de 3 parcelas circulares de 800 m² onde foi feito inventário específico com o objetivo de validar os resultados da análise das

imagens obtidas com o VANT.

A área foi voada duas vezes: uma no início (abril) e outra no final (julho) da atividade larvar. Os voos foram feitos com um VANT de asa fixa a que se acoplou uma câmara compacta Canon Powershot S110. Cada voo foi feito com diferentes sensores: 1) uma câmara de cor real (RGB), 2) um sensor RGB modificado com filtro NIR - Near InfraRed, e 3) um sensor modificado com filtro RE - Red Edge. Voou-se também com um sensor multiespectral Sequoia.

Apresentam-se e analisam-se as imagens obtidas em ambos os voos e discute-se a possibilidade de utilização desta metodologia para a definição de zonas de risco e para a avaliação das desfolhas em eucaliptal.

Palavras-chave: Desfolha, análise de imagem, índices de vegetação, risco, VANT.

Exploração de pinhões de *P. pinea* por *L. occidentalis*: cooperação ou competição?

Ana C. Farinha¹, Susana Valente¹, Edmundo Sousa², Alain Roques³ e Manuela Branco¹

1 Centro de Estudos Florestais; Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa; Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa 2: Instituto de Investigação Agrária e Veterinária, I.P., Unidade Estratégica de Sistemas Agrários e Florestais e Sanidade Vegetal. Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-159 Oeiras, Portugal 3: Institut National de la Recherche Agronomique, Unité de Zoologie Forestière (URZF) 2163 avenue de la pomme de pin, CS40001 Ardon 45075 ORLEANS CEDEX 2. France

e-mail: {Ana Farinha}, farinha.ana@gmail.com

Resumo: O sugador de pinhas, *Leptoglossus occidentalis*, originário da zona oeste da América do Norte foi observado, pela primeira vez em Portugal, em 2010. Alimenta-se de cones e sementes de coníferas de vários géneros. Nos países mediterrânicos, a principal preocupação é o impacto que este insecto pode ter na produção da semente comercializável de *Pinus pinea*, o pinheiro manso.

Um estudo laboratorial prévio com pinhões negros (semente com casca) de *P. pinea* sugere que *L. occidentalis* coopera para conseguir obter o conteúdo da semente protegida pela casca.

Neste trabalho investigámos se há efectivamente cooperação na alimentação e havendo, se é independente do sexo dos insectos. Duas caixas, cada uma com três insectos adultos e dez pinhões foram colocadas em condições controladas (25°C; 14:10 D:N). O comportamento dos insectos foi registado com uma câmara de filmar BRINNO TLC200Pro® em três ensaios com uma duração de 5 dias consecutivos cada. Os comportamentos observados foram classificados e quantificados. A variável sexo foi analisada usando-se caixas com várias tipologias: machos isolados, fêmeas isoladas, um macho e duas fêmeas, dois machos e uma fêmea, três machos e três fêmeas, tendo cada tipologia três a cinco réplicas. O consumo foi seguido semanalmente com recurso a raios-X. No final, todos os pinhões foram abertos e o estrago no miolo categorizado.

A análise comportamental revelou partilha de recursos. Vários indivíduos numa mesma caixa consomem o mesmo pinhão usando até o mesmo furo na casca para sugarem o seu interior. A abertura do furo é uma atividade dispendiosa demorando até 8 horas o que pode justificar este comportamento. Contudo, a observação dos comportamentos revelou também que não se trata de uma cooperação efectiva, mas sim de um aproveitamento de esforço e recursos, uma vez que os insectos lutaram, nalgumas vezes, pelo local de alimentação. As observações sugerem que sinais químicos libertados durante a alimentação podem estimular outros insectos a procurar alimento no mesmo pinhão ou sua vizinhança justificando o comportamento de exploração do mesmo recurso.

A análise da relação entre o sexo dos insectos presentes na caixa e o consumo de pinhões revelou uma forte competição sexual e territorial entre machos. Nas caixas com mais que um macho por fêmea o consumo foi inferior e a taxa de mortalidade maior.

Em termos de aplicação os resultados sugerem que a atividade de alimentação se possa concentrar em determinados cones com implicações na distribuição espacial dos estragos.

Palavras-chave: Praga florestal, *Pinus pinea*, sugador de sementes, *Leptoglossus occidentalis*, cooperação

Impacte da doença-das-manchas sobre a produtividade do eucaliptal

Catarina I. Gonçalves^{1*}, Carlos Valente¹, Nuno Pereira¹, José A. Araújo¹, Sérgio Fabres¹, Nuno Borralho¹

1: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo (Aveiro)

e-mail: Catarina I. Gonçalves, catarina.goncalves@thenavigatorcompany.com

Resumo: A doença-das-manchas, causada por fungos dos géneros *Teratosphaeria* e *Mycosphaerella*, é uma das principais doenças de *Eucalyptus globulus* em Portugal, sobretudo nas regiões do litoral Centro e Norte. A doença causa lesões nas folhas que resultam em perda de área fotossintética, com consequente redução da produtividade do eucaliptal. A espécie *E. globulus* apresenta desenvolvimento heteroblástico, sendo que na fase inicial do desenvolvimento tem folhas juvenis (muito suscetíveis à doença), que são substituídas por folhas adultas (pouco suscetíveis à doença). Entre 2007 e 2017, foi acompanhada a perda de área foliar devida à doença e o crescimento das árvores, num ensaio que incluiu 170 genótipos de *E. globulus*. Os resultados evidenciaram uma correlação inversa significativa ($r < -0,85$) entre a intensidade da desfolha causada pela doença e o volume das árvores. Aos 10 anos de idade das árvores, foram observadas perdas em volume cumulativas na ordem dos 20 a 60% para perdas de área foliar de 40 a 80%, respetivamente. Constatou-se que a desfolha que ocorreu nos primeiros dois a três anos de idade das árvores resultou em redução da produção de madeira, que tendeu a agravar-se no tempo. Observou-se também correlação inversa significativa ($r = -0,97$) entre a velocidade de transição de folha juvenil para folha adulta e a perda de área foliar. Os resultados obtidos neste estudo permitiram assim quantificar as perdas em volume de madeira decorrentes da ação de fungos dos géneros *Teratosphaeria* e *Mycosphaerella*, que podem ser significativas em regiões de elevada incidência da doença. Realça-se ainda a importância da utilização de

eucaliptos que transitem rapidamente para folha adulta nestas regiões.

Palavras-chave: *Eucalyptus globulus*, *Teratosphaeria*, *Mycosphaerella*, desfolha, volume de madeira.

Dinâmica populacional do percevejo-do-bronzeamento, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae)

Luís Mota¹, Adriana Vieira¹, Catarina I. Gonçalves¹, Carlos Valente¹

1: RAIZ - Instituto de Investigação da Floresta e Papel, Quinta de S. Francisco, Apartado 15, 3801-501 Eixo (Aveiro)

e-mail: Luís Mota, bolseiro.raiz.lmota@thenavigatorcompany.com

Resumo: O percevejo-do-bronzeamento, *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae), constitui a mais recente praga do eucalipto detectada em Portugal. Face aos elevados estragos que pode causar e à escassez de conhecimento sobre o percevejo no nosso país, as suas populações foram monitorizadas quinzenalmente em três povoamentos comerciais de eucalipto. Para tal foram instaladas armadilhas cromotrópicas amarelas em dez parcelas de monitorização abrangendo quatro clones de eucalipto. Foi também estudada a relação entre a flutuação populacional de *T. peregrinus* e as principais variáveis climáticas (temperatura, humidade relativa e precipitação). Os resultados mostraram que o pico populacional deste inseto se concentrou nos meses mais quentes e secos, diminuindo para níveis vestigiais com a descida das temperaturas e com o aparecimento das primeiras chuvas de Outono. Foram ainda observadas diferenças na abundância do percevejo em diferentes clones de eucalipto. Este trabalho permitiu melhorar o conhecimento sobre a dinâmica populacional e a preferência climática de *T. peregrinus* em Portugal, podendo constituir uma base para futuros estudos de modelação populacional e para o desenvolvimento de adequadas medidas de gestão fitossanitária. Demonstrou também a importância da utilização de eucaliptos pouco atrativos para o percevejo em zonas de risco de ataque por esta praga.

Palavras-chave: *Eucalyptus* sp., monitorização, armadilha cromotrópica, variáveis climáticas.

Inventário e fitossanidade no apoio à gestão das árvores do Parque da Cidade do Porto

Susana Saraiva, Fernando W Macedo, Patrícia Monteiro, Sérgio Rocha, André Nascimento, Sofia Ribeiro, Hélder Sousa², Luís M Martins¹

¹ Dep. Matemática; Esc . Ciências e Tecnologias;

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Dep. Ciências Florestais e Arq. Paisagista; Centro Inv. de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Vila Real

e-mail: lmartins@utad.pt

Resumo: Na Floresta Urbana, há um vasto conjunto de variáveis que interferem no desenvolvimento individual das árvores, traduzidas em características que variam consoante o local, espécie, idade e época do ano. Acresce que devido à variabilidade genética, o crescimento, floração ou maturação dos frutos variam entre indivíduos no mesmo período vegetativo. Dependendo assim da condição das árvores, são geralmente efetuadas ações diferenciadas que vão desde o melhoramento de infraestruturas, fertilizações, tratamentos fitossanitários, podas, mondas, intervenções no solo, entre outras.

Devido à elevada variabilidade arbórea, os registos individuais permitem validar os diagnósticos ou intervenções e perceber sobre a qualidade dos mesmos, permitindo uma melhor organização operacional e uma redução de custos. Assim o inventário e avaliação fitossanitária são peças essenciais para o conhecimento da condição das árvores e para gestão e otimização na escolha das intervenções a implementar. Estes estudos são demorados por exigirem análises cuidadas nos levantamentos de campo e acréscimo de tempo no registo dos dados em gabinete.

O inventário e avaliação fitossanitária do Parque da Cidade do Porto compreendeu precisamente essa análise, bem como uma escolha e estruturação cuidada das variáveis a avaliar e a incluir na base de dados, tendo sido necessário criar oito grandes áreas subdivididas em

locais consoante o número e dispersão das árvores em cada área. Nas 14.602 árvores consideraram-se 45 atributos (13 quantitativos e 32 qualitativos) que estão registados numa base de dados alfanumérica assente numa base geográfica. Além do bom conhecimento de toda a estrutura arbórea é agora melhor exequível qualquer tarefa de gestão que passam por exemplo, pelo planeamento de intervenções por escala de prioridade.

A ligação da base de dados a um Sistema de Informação Geográfica facilita também o registo no campo de novos diagnósticos ou intervenções através de aplicativos informáticos móveis como o *IDTree*, desenvolvidos durante o inventário. Esse aspeto é essencial pois com o inventário de base devidamente estruturado novos registos podem ser sistematizados, reduzindo-se o tempo e custos para transpor a informação em papel para um formato facilmente editável e acessível.

Palavras-chave: Floresta Urbana; diagnóstico, avaliação do risco, inventário.

Pressure of herbivores on palatable young trees can be limited by coarse woody debris and hiking trails

Magdalena Zywiec^{1,2*}, Fiona Milne³, Jose M. Fedriani^{1,4}, Jan Holeksa³

1: Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa. 2: W.Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, ul. Lubicz 46, 31-512 Krakow, Poland. 3: Adam Mickiewicz University, Faculty of Biology, Department of Plant Ecology and Environment Protection, Umultowska 89, 61-614 Poznan, Poland. 4: Department of Conservation Biology, Estacion Biologica de Donana (EBD - C.S.I.C.), c/Americo Vespucio s/n, 41092 Seville, Spain

e-mail: m.zywiec@botany.pl

Abstract: Many tree species form a bank consisting of young suppressed individuals, which wait for release after tree stand death and gap formation. This transition from seedling and sapling bank into a group of fast growing young trees, however, depends also on other factors such as herbivory pressure. Rowan (*Sorbus aucuparia*), one of two tree species in the Carpathian subalpine spruce forest (South Poland), is able to survive under a closed canopy in the undergrowth for many years, forming a seedling and sapling bank (< 1 m high). We aim to determine under what conditions rowans leave the seedling and sapling bank and begin to elongate their shoots and succeed to higher forest strata. Rowan saplings have palatable shoots and browsing by red deer (*Cervus elaphus*) significantly limits their growth. It was tested whether occurrence of saplings higher than 1 m is related to the availability of terrain for herbivores. Slope, presence of logs, and distance from hiking trails were hypothesized to limit herbivore pressure. We found that rowan saplings taller than 1 m have more logs in their neighborhood than randomly distributed points, suggesting that logs act as barriers to deer activity. Moreover, the smaller the distance from the trails, the more frequently rowan was present. The slope did not significantly affect sapling presence. It seems that not only canopy gaps promote the growth of tree saplings but also the presence of logs which are a sufficient barrier protecting the young trees. It is possible to believe that the deer were startled near the trails, thus reducing the pressure on growth of rowan

saplings. We conclude that the success of rowan regeneration depends on the presence of specific elements of forest structure and spatial distribution of human activity.

Key-words: Herbivory, Natural regeneration, Subalpine forest, *Sorbus aucuparia*, *Cervus elaphus*.

Extratos do fruto de *Solanum sisymbriifolium* e de *Datura stramonium*- biopesticidas para o controlo do gorgulho do eucalipto

Teresa Maria Vasconcelos¹, Rita Isabel Paiva¹, Patrick Rusika¹ e Isabel Luci da Conceição²

1: Departamento de Ambiente; Escola Superior Agrária/Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3040-019 Coimbra.

2: Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida; Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra; Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal

e-mail: Teresa Maria Vasconcelos, tvvasconcelos@esac.pt

Resumo: O eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill.) é actualmente a espécie dominante do coberto florestal português sendo largamente utilizada para a produção de pasta de papel. Nas últimas décadas, têm-se vindo a verificar quebras de produtividade nesta essência florestal devido ao ataque de diversas pragas florestais entre as quais se referem, por ordem cronológica de ocorrência, a broca do eucalipto, *Phoracantha semipunctata* Fabricius, o gorgulho do eucalipto, *Gonipterus platensis* Marelli e mais recentemente o percevejo do bronzeado, *Thaumastocoris peregrinus* Carpinteiro e Dellapé. Do ponto de vista económico, a espécie mais relevante é o gorgulho e para seu controlo têm sido desenvolvidas diversas medidas entre as quais se destacam a utilização de parasitoides do género *Anaphes* e a aplicação do insecticida Epik, um produto de acção sistémica, translaminar e cuja substância activa, a acetamiprida, é considerada pouco tóxica para a abelha do mel, *Apis mellifera* L. Contudo, tem vindo a ser demonstrado que os neonicotinóides, a longo prazo, destroem o sistema nervoso das abelhas e que a nicotina existente neste produto vicia as abelhas e as impele a frequentarem plantas que tenham sido alvo deste tipo de tratamento. Por outro lado, prevê-se que a utilização de Epik venha, num futuro próximo, a impedir a Certificação Florestal.

Este trabalho teve como objectivo encontrar alternativas mais sustentáveis à utilização de EPIK para controlo do gorgulho do eucalipto preservando a abelha do mel. Para o efeito, avaliou-se o

potencial insecticida dos extractos vegetais de diversas plantas no controlo de adultos de gorgulho do eucalipto e na mortalidade da abelha do mel.

Os extractos obtidos a partir do fruto fresco de *Solanum sisymbriifolium* Lamarck, cultivar Melody e de figueira-do-inferno, *Datura stramonium* L. foram os que se revelaram mais promissores no binómio controlo e preservação da abelha do mel.

Palavras-chave: *Gonipterus platensis*, *Apis mellifera*, Neonicotinóides, Extractos vegetais

Diagnóstico do estado e medidas de recuperação ecológica para a expansão de espécies lenhosas invasoras no Sítio de Importância Comunitária – Rio Lima

Cristiana Costa¹²; Gabriela Dias²

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal) 2: Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal)

e-mail: cristiana.costa@esa.ipvc.pt

Resumo: Os sistemas ribeirinhos são fundamentais para o equilíbrio ambiental, no entanto estes estão constantemente sob ameaça devido à intervenção humana, invasões de espécies exóticas e degradação ambiental, como tal é necessário identificar as situações de degradação e implementar medidas que conduzam ao restauro e preservação dos ecossistemas. O presente estudo teve como objetivo central a avaliação do estado de conservação da galeria ripícola de um troço do Rio Lima e a proposta de linhas de ação, com vista à sua requalificação. A área em estudo estende-se ao longo de 18 quilómetros (km), na margem esquerda do Rio Lima. Sendo que a mesma área encontra-se classificada como Sítio de Importância Comunitária – SIC-Rio Lima (PTCON0020) - Rede Natura.

Vários autores aplicam a metodologia QBR para a avaliação do estado de conservação das galerias ripícolas. Esta metodologia é conhecida pela sua simplicidade e por permitir uma aplicação expedita. Os aspetos considerados na metodologia QBR para a avaliação das áreas são: 1) Grau de cobertura da zona ribeirinha; 2) Estrutura da cobertura; 3) Qualidade da cobertura vegetal; 4) Grau de naturalidade do canal fluvial. Após a análise e classificação dos segmentos, com base no Índice QBR, definiram-se prioridades de intervenção tendo em conta o estado de conservação do bosque ripário, considerando-se os valores obtidos na análise dos segmentos definem-se com maior prioridade de intervenção os segmentos S2, S8, S10, S11 e S12, seguindo-se os segmentos S5, S6, S7 e S9, e, por fim, os segmentos S3 e S4.

Com base nos resultados obtidos a partir do estudo realizado podemos constatar que existem vários segmentos que necessitam de intervenção, tanto a nível de vegetação como a nível de solo, ou seja, a nível de vegetação é importante eliminar e reabilitar as zonas afetadas por invasoras e a nível de solo, definir estratégia de forma a evitar e reduzir os fenómenos de erosão. Dos 12 segmentos, constatou-se que 6 destes carecem de intervenção, combate de invasoras lenhosas passando pela recuperação das áreas em causa. Dentro deste grupo de 6 segmentos, numa área total de 21 hectares (ha), existem 2 segmentos que se apresentam uma péssima qualidade (S8 e S9), onde se verificaram manchas de invasoras mais regulares e densas.

A experiência e a aplicação da metodologia permitem a continuidade de validação da mesma em outros locais, bem como, melhorias na forma de recolha, análise e integração dos dados em processos do planeamento.

Palavras-chave: Riscos ambientais, QBR, avaliação ambiental, recuperação ecológica, invasão biológica.

Desenvolvimento de estratégias integradas para prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro

D. Ribeiro¹, J.M. Rodrigues¹, H. Bragança², H. Ribeiro³, A. Portugal⁴, L. M. Martins⁵, I. Neves⁶, J. Gomes⁷, C.S. Silva⁸, S. Carneiro⁹, J. N. Barbosa¹⁰, R. Pinto¹¹, B. Jusek¹², D. Carvalho¹³ e P. Bregieiro¹⁴

1: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Av. da República 16-18, 1069-040 Lisboa. 2: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P., Av. da República, Quinta do Marquês, 2780-157 Oeiras. 3: Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa. 4: Instituto Pedro Nunes – Associação para a Inovação e Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia, Rua Pedro Nunes, Bloco B, 3000-199 Coimbra. 5: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Quinta dos Prados, 5000 911 Vila Real. 6: Viveiros do Furadouro Unipessoal Lda., Quinta do Furadouro, 2510-582 Olho Marinho. 7: Associação de Produtores Florestais do Vale do Sado, Rua Joaquim Soeiro Pereira Gomes, Apartado 105, 7580-514 Alcácer do Sal. 8: Associação de Produtores Florestais de Concelho de Coruche e Limitrofes, Rua dos Guerreiros, 54 2100-183 Coruche. 9: Centro PINUS, Estrada 23 de Fevereiro, nº 372, Deocriste, 4905-261 Viana do Castelo. 10: Direção-Geral de Alimentação e Veterinária, Campo Grande, nº 50, 1700-093 Lisboa. 11: FLORGENESE Lda. - Produtos e Serviços para a Agricultura e Floresta, Lda., Estrada do Seixalinho, City Park – Armazém B, 2870-339 Montijo. 12: Biochem Iberica – Químicos agrícolas e industriais Lda., Estrada do Seixalinho, City Park – Armazém B, 2870-339 Montijo. 13: Germiplanta – Viveiros de Plantas, Lda., Rua Principal, nº 34, Aroeira, 2425-601 Monte Redondo. 14: Pombalverde – Produção e Comercialização de Plantas, Lda., Rua Principal, nº10 – Bonitos, 3105-007 Almagreira.

e-mail: cristiana.costa@esa.ipvc.pt

Resumo: O fungo *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell, também conhecido por “cancro-resinoso-do-pinheiro”, pode causar uma mortalidade significativa em *Pinus* spp. e danos apreciáveis em *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco. Este fungo que consta da Lista A2 da Organização Europeia e Mediterrânica para a Proteção das Plantas (OEPP, 2013) como organismo de quarentena, foi detetado pela primeira vez em Portugal em abril de 2008 num fornecedor de materiais florestais de reprodução (MFR) situado na região Centro. A sua presença já provocou a destruição de milhares de plantas, sobretudo em viveiros florestais. Embora a sua dispersão ocorra pelo ar, água ou insetos, a principal via de disseminação é a circulação de sementes e plantas (incluindo contentores e substratos), em particular entre Estados-Membros. Neste contexto, face à principal via de dispersão do fungo, importa adotar medidas preventivas assentes em procedimentos que eliminem ou minimizem o risco de dispersão e que possam ser utilizados pelos fornecedores de MFR, recorrendo a métodos de tratamento eficazes e com baixo impacto ambiental, que eliminem o fungo, sem afetarem a germinação da semente ou o crescimento das plantas, ajustando-se às condições de produção dos viveiros nacionais. Neste âmbito, foi apresentada uma candidatura ao PDR 2020 para constituição

de Grupos Operacionais “Desenvolvimento de estratégias integradas para prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro” (PDR2020-101-031057), a qual foi aprovada em 24 de julho e que visa, para os vários fatores de produção (sementes, contentores, substratos e água de rega) avaliar a eficácia dos métodos de desinfecção na eliminação do fungo e o seu impacto na germinação das sementes e na qualidade das plantas obtidas, selecionando o(s) tratamento(s) mais eficaz(es). Pretende-se também avaliar o desempenho de novos substratos, alternativos à casca de pinheiro, na qualidade das plantas obtidas. Com a execução do projeto, pretende-se contribuir para a minimização dos riscos de dispersão de *Fusarium circinatum*, contribuindo assim para o seu controlo e para reduzir o impacto económico negativo que pode originar, em particular, em fornecedores de MFR, através da criação e divulgação de um novo processo (mecanismos de desinfecção) a integrar no “itinerário técnico” do atual sistema de produção de plantas florestais. Este trabalho visa apresentar o referido projeto e os respetivos objetivos, bem assim como as metodologias propostas e os resultados esperados.

Palavras-chave: *Fusarium circinatum*, desinfecção, sementes, substratos, contentores, água de rega.

Identificação e caracterização de macrofungos na Mata do Fontelo em Viseu

D. Gaião¹, L. Nunes^{2,3}, JM. Costa¹, A. Pinto¹, C. Amaro da Costa¹ e C. Ribeiro⁴

1: Instituto Politécnico de Viseu, Escola Superior Agrária - Quinta da Alagoa - Estrada de Nelas, Ranhados 3500 - 606 Viseu. 2: Centro de Ecologia Aplicada "Prof. Baeta Neves", Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa 3: CITAB, Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real 4: Serviço de Patologia, CHTV, EPE -Av. Rei Dom Duarte, 3504-509 Viseu

e-mail: davidegaião@gmail.com

Resumo: Os estudos de diversidade de macrofungos caracterizam-se pela sua importância na identificação de espécies e das épocas de frutificação, na influência do clima na distribuição anual, na relação com as espécies arbóreas e na proteção de espécies raras. A presença de macrofungos em espaços verdes é fundamental no funcionamento destes ecossistemas pois intervêm no meio através de ações de parasitismo, simbiose (ectomicorrizas) e degradação da matéria orgânica. No entanto, algumas espécies de macrofungos parasitas provocam danos nas árvores como por exemplo podridão branca das raízes, podridão castanha e podridão do cerne, que muitas vezes são responsáveis pela degradação dos exemplares e posterior queda de ramos ou mesmo de toda a árvore. No sentido de perceber as interações de macrofungos num espaço verde, iniciou-se em agosto de 2015, na Mata do Fontelo, em Viseu, um estudo cujo objetivo consiste na identificação e caracterização dos recursos micológicos e na sua relação com as espécies arbóreas existentes. Para tal, definiram-se 42 talhões delimitados pelos caminhos pedestres existentes, que foram observados uma vez por semana nas épocas de baixa frutificação e duas ou mais vezes nas épocas de maior presença de macrofungos. Em cada deslocação à Mata do Fontelo registaram-se as espécies observadas e a sua frequência em cada talhão. Cada espécie foi devidamente identificada recorrendo-se a guias de campo e todas as partes constituintes de cada espécie foram fotografadas. Através deste estudo foi possível identificar os talhões

com maior diversidade e abundância de espécies de macrofungos assim como perceber a distribuição das espécies pelo seu modo de nutrição: parasíticas, saprófitas e micorrízicas. Além disso, identificou-se a relação dos macrofungos com as espécies arbóreas e quais destas espécies estavam infetadas pelos macrofungos parasitas. Esta informação revela-se importante para a intervenção rápida e precisa em espaços verdes, impedindo assim a disseminação destes macrofungos e a possível degradação do exemplar. No total foram registados 4005 macrofungos pertencentes a 145 espécies (Filó Basidiomycota - 95%, Ascomycota - 3% e Myxomycota - 2%). A classe Agaricomycetes é de longe a mais abundante (92%). As famílias Russulaceae (13%), Boletaceae (11%) e Tricholomataceae (10%) são as mais representadas. Quando ao modo de nutrição, as espécies mais abundantes são as micorrízicas (52%), seguida das saprófitas (43%) e por último das parasitas (4%). Este estudo permitiu inventariar e mapear os macrofungos presentes na área de estudo e identificar os talhões que necessitam ser monitorizados. A metodologia utilizada revelou-se útil para a caracterização dos recursos micológicos e a sua ecologia e pode ser utilizada na avaliação da fitossanidade das espécies arbóreas em florestas e em todo o tipo de espaços verdes.

Palavras-chave: Recursos micológicos, macrofungos parasitas, fitossanidade.



GESTÃO COMUNITÁRIA E SISTEMAS AGRO-SILVO-PASTORIS

Quintais agroflorestais: Características agrossociais de agricultores familiares

Glacy Kelly Andrade Ribeiro¹, Kever Bruno Paradelo Gomes²

1: Tecnólogo em Logística, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Campus Gama. Brasília – Distrito Federal, Brasil.

2: Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – Campus Gama.

e-mail: gaiaifbgama@gmail.com

Resumo: No Brasil, quintal é o termo utilizado para se referir ao terreno situado ao redor da propriedade da família, de fácil acesso, no qual cultivam ou se mantem múltiplas espécies que fornecem parte da alimentação familiar, bem como outros produtos, como lenha, e plantas medicinais. A relação entre os quintais agroflorestais e a segurança alimentar tem se mostrado forte à medida que o manejo destes sistemas pode aumentar a produção de alimentos para a família. O presente trabalho teve por objetivo sistematizar as características agrossociais dos agricultores familiares e suas percepções sobre sistemas agroflorestais, bem como estabelecer uma proposta de programa de Pagamento de Serviços Ambientais para as famílias que estão envolvidas nas atividades diversas dos quintais agroflorestais. O trabalho foi realizado em 100 propriedades rurais de agricultores familiares da região de Ponte Alta, Gama Distrito Federal Brasil. Foi utilizado as abordagens metodológicas da pesquisa quantitativa qualitativa caracterizando-se pela pesquisa exploratória descritiva. A coleta de dados foi feita por meio de visitas periódicas na comunidade, de acordo com a disponibilidade dos agricultores. A coesão familiar demonstrada pelos vínculos familiares, a elevada idade dos pais e suas consequências na sucessão familiar, as limitações decorrentes da baixa escolaridade dos criadores, o perfil social dos filhos, o nível tecnológico da propriedade e seus aspectos produtivos, a caracterização do domicílio, a vulnerabilidade das famílias dada a falta de oferta de serviços essenciais, os arranjos produtivos da cadeia de

agricultura na região, a ausência de métodos de controle institucionais no processo de comercialização a fim de garantir segurança e sustentabilidade da atividade foram alguns dos tópicos abordados neste trabalho a fim de tipificar o grupo estudado. O estudo demonstrou que o sistema agroflorestal apresentou rentabilidade econômica positiva, e que podem ser adotados por pequenos produtores. A falta de recursos financeiros bem como ausência de assistência técnica foram fatores limitantes para práticas agrícolas sustentáveis. Sugere-se políticas públicas como o Pagamento por Serviços Ambientais que visam o despertar dos referidos agricultores, para que esses busquem recursos para viabilizar a implantação de projetos de sistemas agroflorestais visando inclusive a recuperação de áreas distintas dos quintais, em suas propriedades.

Palavras-chave: Desenvolvimento Rural, educação ambiental, extensão rural, silvicultura.

O monte veciñal de Balouta: un caso de xestión forestal sostible. Dodro. Galicia.

Ramón Abuín Gómez

1- secretario xeral do MVMC Balouta-Fontecova

e-mail: afg@asociacionforestal.org

Resumo: O monte veciñal en man común de Balouta-Fontecova está situado no concello de Dodro, o carón da Serra do Barbanza, provincia de A Coruña en Galicia, formando parte dunha área forestal con forte presenza de piñeiro bravo.

A comunidade de montes está formada por 470 veciños comuneiros e conta cunha Xunta Reitora formada por dez representantes. Foi clasificado como monte veciñal no ano 1979, mantivo un convenio para axestión do monte coa administración forestal hasta o ano 2005 no que a comunidade rescindiu o convenio e desde entón xestiona o monte de forma diirecta.

O monte ten unha superficie total de 600 ha, un 80 % dedicado a piñeiro bravo, un 15 % a frondosas e un 5% a eucalipto. A produción de madeira é a súa principal fonte de ingresos. O monte conta cun plan de ordenación forestal e dispón de certificación PEFC.

A comunidade conta cunha Escola infantil e un centro xeriátrico de atención aos maiores.

Presentase a historia do monte, se analizan diferentes formas de xestión, os apoios profesionais, se describen os aproveitamentos e os resultados das actividades forestais o longo do tempo, así como as previsións de futuro.

Palavras-chave: Monte veciñal, aproveitamentos forestais, xestión comunal.

Efeitos da exclusão de pastoreio na biodiversidade e ecologia de um montado

Bugalho MN¹, Lecomte X², Caldeira MC³

1-Centro de Ecologia Aplicada Prof Baeta Neves (CEABN-InBIO), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

2-Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa

e-mail: {Autor para correspondência}, autorcorrespondencia@universidade.pt

Resumo: Os montados, desde que adequadamente geridos, constituem sistemas silvo-pastoris de elevado valor de conservação e socio-económico. O abandono e a não gestão induzem a matorralização com efeitos na biodiversidade e ecologia destes ecossistemas. Neste trabalho reportamos resultados dos efeitos da não gestão (exclusão do pastoreio e corte de matos) na biodiversidade de uma pastagem e na dinâmica populacional de uma espécie arbustiva dominante: a esteva (*Cistus ladanifer*). Esta experiência foi conduzida numa área de montado misto de sobro e azinho no Alto Alentejo. O delineamento experimental, consistiu na implementação de 5 blocos de parcelas emparelhadas de 25m x 25m, cada bloco constituído por uma parcela vedada de 2.20m de altura, para exclusão de pastoreio por cervídeos (veado *Cervus elaphus* e gamo *Dama dama*), e uma parcela controlo, não vedada, na qual ocorreu pastoreio. Monitorizaram-se a composição florística e a produtividade da pastagem e a biomassa, altura e densidade populacional da esteva ao longo de um período de 15 anos. A diversidade e riqueza em espécies da pastagem, foi inicialmente mais elevada nas parcelas vedadas, mas estas diferenças atenuaram-se ao longo do período da experiência. A biomassa, altura média e densidade de esteva, durante os anos de monitorização, foi significativamente mais elevada nas parcelas vedadas. Estas diferenças na estrutura do habitat, induzidas pela exclusão do pastoreio, podem afectar os serviços prestados por estes ecossistemas (ex: ciclo da água, prevenção de incêndios). Sugerimos que a gestão sustentável dos

montados pode ser incentivada através da aplicação de mecanismos como o da certificação da gestão florestal, um processo voluntário, auditado por terceiros, que visa a conservação dos ecossistemas florestais através da implementação de boas práticas de gestão florestal.

Palavras-chave: Montado, Certificação, Biodiversidade.

100 anos de regime florestal na serra do Marão 1916-2016

Luis Côrte-Real

ICNF – Departamento de Conservação da Natureza e das Florestas do Norte
Estrada Exterior da Circunvalação, 11846, 4460 – 281 Senhora da Hora

e-mail: luis.cortereal@icnf.pt

Resumo: A Serra do Marão sofre há mais de 100 anos a transformação da ocupação do solo e dos usos e costumes comunitários, tendo-se perdido a relação do Homem com o espaço florestal baldio. Esta comunicação expõe o papel transformador do Homem nos terrenos baldios da Serra do Marão. O Regime Florestal desde 1916 impôs novas atitudes que levaram a situações extremas: por um lado o êxodo rural, e por outro lado a arborização dos terrenos baldios. É feita uma resenha histórica da intervenção da Administração Florestal nestes 6500 ha de territórios comunitários, e apresenta-se propostas para uma tentativa de mobilização dos compartes para inverter a tendência de abandono de gestão. São enumerados os recursos naturais da Serra e avaliada a importância que assumem para os diferentes stakeholders. Identificam-se os diferentes riscos associados a estes espaços, e o impacto que tem na sustentabilidade do ecossistema.

Palavras-chave: Serra do Marão, Regime Florestal, Baldios, Recursos naturais.

Análise comparativa da legislação associada aos territórios comunitários de Portugal (Baldios) e os terrenos comunitários da Galiza - os montes veciñais

Luis Lopes*

1: CETRAD Centre for Transdisciplinary Development, University Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), P.O. Box 1013, 5001-901 Vila Real, Portugal.

e-mail: *lflopes@utad.pt

Resumo: O debate sobre os regimes de propriedade, poderá oferecer o melhor ponto de partida para o argumento de que todas as soluções de governança de recursos naturais (RN) poderão ser entendidas como forma de propriedade. Assim, comparar a gestão Galega dos “Montes veciñais en man común” (MVMC) com a gestão dos terrenos comunitários (Baldios) em Portugal poderá ser uma abordagem esclarecedora e trazer novas ideias para a gestão dos recursos naturais nos terrenos comunitários do noroeste da Península Ibérica. A disciplina direito comparado estuda as diferenças e as semelhanças entre os ordenamentos jurídicos de diferentes Estados. Este artigo pretende fazer um, modesto, exercício de direito comparado entre a realidade jurídica dos territórios comunitários (Baldios) de Portugal e dos Montes Vecinales en Mano Común (MVMC) da Galiza região autónoma de Espanha. É nosso objetivo estabelecer um paralelo entre os mecanismos jurisdicionais vigentes no âmbito destes territórios. Desde logo, sobressaem, duas preocupações fundamentais neste exercício: em primeiro lugar, a necessidade de conhecer a dimensão física dos territórios comunitários em Portugal e na Galiza, em segundo e teia institucional e legislativa que se foi construindo em torno destes territórios. Quando comparando o regime jurídico dos baldios com os “montes vecinales en mano común” (MVMC) verificamos que o processo histórico tem muitos paralelos até meados do XVIII nomeadamente: Liberalismo do Sec. XVIII os baldios e MVMC são repartidos e transformados em propriedades privadas. Nas Ditaduras

- Processo de apropriação pelos Estados centrais dos terrenos comunitários. Com a Democracia - devolução dos baldios aos compartes: -A percentagem de baldios que voltaram as mãos dos compartes é menor que as dos MVMC que voltaram aos comuneros, é dizer, há muitos mais montes veciñais que baldios. -A figura dos “Jurados provinciales” na Galiza foi muito importante para restituir os MVMC. Esta instituição não existe em Portugal.

A falta de entendimento em relação aos limites dos terrenos comunitários entre vizinhos limítrofes é nefasta para a gestão eficaz destes territórios, ao que acresce a ausência de um cadastro específico de baldios e MVMC. Isto faz que se originem incertezas nos limites. Estes problemas podem chegar a ser especialmente sérios quando obtêm benefícios económicos elevados do monte.

Palavras-chave: Direito comparado, terrenos comunitários, Montes veciñais en man común.

Agroforestry and CAP

Mosquera-Losada M.R.*, Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ, Smit J, Pisanelli A, Burgess P, Rigueiro-Rodríguez A.

Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry identified as the deliberately integration of is used in less than 2% of the potential area of Europe. In spite of being recognized as a sustainable land use practice by the FAO, it is poorly implemented at European level. Main reasons for that is the lack of recognition of agroforestry practices (silvopasture, silvoarable, forest farming, hedgerows and riparian buffer strips and homegardens) in Europe as such. European CAP consists of two Pillars, Pillar 1 dealing with agricultural lands and fully financed by the European Commission and Pillar 2 mostly related with environment in agricultural and forest lands and cofinanced by member states. Receiving Pillar I payments is based on the identification of trees as landscape features (i.e. isolated trees with canopies above 4 m, copses..) in arable lands. When isolated trees recognized as landscape features are placed in a plot with more than 100 trees per hectare, then the plot is not eligible for Pillar I payments. So, farmers do not choose to implement agroforestry because of burden of identifying landscape features and because of the limitation of tree density. A similar approach is found in permanent grasslands in some countries. In other countries, permanent grassland can be also eligible if woody perennials cover less than 50% or over 50% if the country identify them as "Local Practices". However, when permanent crops (short rotation coppice and fruit trees) are considered and combined with crops or grassland in the understory they are fully eligible. Management plans can be used to clearly identify agroforestry independently of initial tree density as far as it is programmed that a final tree density is of 100 mature trees per hectare. This agroforestry management

plan for arable and permanent grassland should make directly possible the greening payment to those lands. Agroforestry promotion can be found in 27 measures of the CAP, but it is only recognized as such in measure 222 and 8.2 in the CAP of the periods 2007-2013 and 2014-2020, respectively. This measure has been poorly implemented in the first period, mainly in Hungary (silvopasture) and France (silvoarable) at some extent, while 32 Rural Development Programmes have selected the measure in the second period. Some improvements have been shown in the previous compared with the current period, among which the maintenance payments for 5 years is the most important. The connection between agroforestry measure of Pillar II with Pillar I payments is essential to foster agroforestry in Europe in agricultural lands. Therefore, when farmers implement agroforestry in agricultural lands Pillar I payments should be ensured.

Key-words: Pillar I, Pillar II, Rural Development programs.

Agroforestry practices: the best way to prevent forest fires in South Western Europe

Mosquera-Losada MR*, Worms P, Castro M, Amaral J, Santiago-Freijanes JJ, Ferreiro-Domínguez N, Palma J, Rigueiro-Rodríguez A

Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Spain (Galicia) and Portugal are one of the European regions with highest forest fire risk. Galicia has a mean of over 26000 hectares fired every year with peaks of almost 100000 in some years, while Portugal got 40000 hectares fires in a few days last June 2017. Agroforestry practices, mainly silvopastoralism, are well known in some regions of Europe such as Andalucía or South of France as an extraordinary technique for forest fire prevention. This communication aims at evaluating rural development measures associated to forest fire prevention,. Measure 8.3 of the Rural Development Programmes is an excellent tool to implement clearings by using forest grazing, which can also be linked to the reduction of rural áreas abandonment. The implementation of measure 8.3 in Galicia is associated to mechanical clearing, which is more costly (10 times higher) and with a clearing effects. The implementation of this measure in Portugal is not linked to reducing land abandonment through the development of good measures enhancing product obtention from land. The development of adequate measures linked to agroforestry within the Pillar II is essential to foster Rural Development in these hig fire risk regions of Europe.

Key-words: Pillar I, Pillar II, Rural Development programs.

Developing silvopastoral systems established with *Pinus radiata* D. Don and *Betula pubescens* Ehrh.: tree growth and effects on soil chemical properties

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry (AF) is the practice of deliberately integrating woody vegetation with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions. Research activities developed by AFINET partners indicates that appropriate application of AF principles and practices is a key avenue to help the EU to achieve more sustainable methods of food and fibre production, producing both profits for farmers and environmental benefits. However up to now exists a lack of AF knowledge among end-users that prevent the correct implementation of these practices. In this sense AFINET will act at EU level in order to take up research results into agricultural practice, improving knowledge exchange between scientists and practitioners on AF activities, with a special focus on silvoarable and silvopastoral systems design, management, and production and profitability. To achieve this objective AFINET consortium proposes an innovative methodology based on: (i) the creation of a EU reservoir of scientific and practical knowledge of AF with an end-user friendly access (the “Knowledge Cloud”) and (ii) the creation of a European Interregional network (composed of “Regional Agroforestry Innovation Networks” - RAINs) considering a multi-actor approach (including farmers, policy makers, advisory services, extension services, etc.), and articulated through the figure of the “Innovation Broker”. These RAINs groups will be interconnected in nine strategic regions of Europe from Spain, UK, Belgium, Portugal, Italy, Hungary, Poland, France and Finland, representing different climatic,

geographical, social, and cultural conditions at European level. In addition, to create a greater user acceptance of the collected solutions and an intensive dissemination to end-users, AFINET will be linked to other networks, initiatives and policy instruments at regional, national and European level with a specific focus on the EIP-AGRI implementation.

Key-words: Silvopasture, Knowledge cloud.

AFINET: Agroforestry Innovation Thematic Network

Mosquera-Losada M.R.*, Villada A, Verdonckt P, Reubens B, Palma J, Amaral J, Vityi A, Borek R, Balaguer F, Smit J, Muñiz A

*Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo.

Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: mrosa.mosquera.losada@usc.es

Abstract: Agroforestry (AF) is the practice of deliberately integrating woody vegetation with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions. Research activities developed by AFINET partners indicates that appropriate application of AF principles and practices is a key avenue to help the EU to achieve more sustainable methods of food and fibre production, producing both profits for farmers and environmental benefits. However up to now exists a lack of AF knowledge among end-users that prevent the correct implementation of these practices. In this sense AFINET will act at EU level in order to take up research results into agricultural practice, improving knowledge exchange between scientists and practitioners on AF activities, with a special focus on silvoarable and silvopastoral systems design, management, and production and profitability. To achieve this objective AFINET consortium proposes an innovative methodology based on: (i) the creation of a EU reservoir of scientific and practical knowledge of AF with an end-user friendly access (the “Knowledge Cloud”) and (ii) the creation of a European Interregional network (composed of “Regional Agroforestry Innovation Networks” - RAINs) considering a multi-actor approach (including farmers, policy makers, advisory services, extension services, etc.), and articulated through the figure of the “Innovation Broker”. These RAINs groups will be interconnected in nine strategic regions of Europe from Spain, UK, Belgium, Portugal, Italy, Hungary, Poland, France and Finland, representing different climatic, geographical, social, and cultural conditions at European level. In addition, to create a

greater user acceptance of the collected solutions and an intensive dissemination to end-users, AFINET will be linked to other networks, initiatives and policy instruments at regional, national and European level with a specific focus on the EIP-AGRI implementation.

Key-words: Silvopasture, Knowledge cloud.

Sistemas Agroflorestais de Moçambique Baseados no Canhoeiro (*Sclerocarya birrea* Sub Espécie *Caffra*)

J. Malate^{1*}, J.P. Castro^{2,3}, J. Castro², M. Castro^{2,3}

1: Instituto Superior Politécnico de Gaza. Divisão de Agricultura- Lionde, Gaza, Moçambique

2: ESA-IPB - Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança.

3: CIMO.- Centro de Investigação de Montanha. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta Apolónia, E 5301-855 Bragança, Portugal

e-mail: yolamalate@gmail.com

Resumo: As árvores multifuncionais são assim designadas pela capacidade que têm de produzir diversos produtos e serviços. O canhoeiro (*Sclerocarya birrea* sub espécie *caffra* (Sond.) Kokwaro) é uma árvore multifuncional originária da Africa Austral que integra vários sistemas agroflorestais em função das condições socio-ecológicas onde ocorre. É particularmente interessante pela sua relevância na supressão de diversas necessidades em meios tropicais, contribuindo para o aumento da segurança alimentar e bem-estar humano. Em condições naturais, a *Sclerocarya birrea* sub espécie *caffra*, ocorre tanto nas comunidades florestais de Mopane, nas zonas de clima tropical seco e semiárido, como nas de Miombo, nas zonas de clima tropical húmido. O objetivo deste trabalho foi identificar os sistemas agroflorestais baseados no canhoeiro que ocorrem em Moçambique. Foram revistas publicações científicas provenientes de estudos realizados em diversos países da Africa Austral através da consulta de bases académicas eletrónicas (Scopus, Springer, ISI Web of Science, The Agroforestry Database – ICRAF). Na região sul do país foram identificados sistemas agrisilvícolas do tipo “shade trees for plantation crops”, com produção de hortícolas no sob-coberto de canhoeiro. Nas regiões de clima tropical seco foram identificados sistemas silvopastoris típicos de savana - “trees scattered irregularly” em que os frutos são utilizados na alimentação de bovinos, caprinos e suínos, e também muito apreciados por alguns herbívoros selvagens, como o elefante. A forma mais extensamente representada de uso do

canhoeiro é como árvore multifuncional “multipurpose tree”, sendo esta prática agroflorestal encontrada na generalidade do território. Nestes casos, a *Sclerocarya birrea* é explorada com múltiplos objetivos, tendo capacidade para aportar numerosos produtos e proporcionar diversos serviços em sistemas agrícolas ou florestais em Moçambique. Entre eles, destaca-se a alimentação de populações humanas, de gado doméstico e selvagem, o uso medicinal, o fabrico de utensílios domésticos, entre outros. A *Sclerocarya birrea* é particularmente interessante nas zonas rurais, pelo seu contributo para a segurança alimentar. Nas zonas urbanas e peri-urbanas, especialmente no sul, esta espécie está mais ameaçada.

Palavras-chave: Árvores multifuncionais, savanas, agrisilvícolas, revisão literatura.

Do combustível a Recurso forrageiro: Realidade, Possibilidade ou Miragem?

M. Castro¹, E. Fernández-Núñez²

1: CIMO.- Centro de Investigação de Montanha. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta Apolónia, E 5301-855 Bragança, Portugal

2: Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería. Escuela Politécnica Superior de Lugo. Universidad de Santiago de Compostela. Campus Universitario, 27002-Lugo, España

e-mail: marina.castro@ipb.pt

Resumo: Os trágicos incêndios do Pinhal Interior Norte de 2017 mais uma vez revelaram a extrema vulnerabilidade da floresta ao fogo e a premência em encontrar meios eficazes de gestão dos combustíveis. A Estratégia Nacional para as Florestas (ENF), no seu eixo estruturante - minimização dos riscos dos incêndios e agentes bióticos - prevê a gestão de combustíveis através do pastoreio como medida de redução das áreas de matos com incêndios no verão. A promoção desta “nova-velha” arte de gestão dos combustíveis é complexa, a possibilidade de transformar combustíveis em recursos alimentares reclama a integração de conhecimentos multidisciplinares. O tipo de recurso/combustível condiciona o tipo de animal - herbívoro-pastador ou lignívoro - a utilizar; o consumo de combustíveis não palatáveis pressupõe o seu enquadramento como serviço e não como forma produtiva, entre outros. O objetivo deste estudo foi avaliar a variação da dieta ao longo do ano de caprinos da raça Serrana conduzidos em sistema de pastoreio de percurso no Nordeste de Portugal, identificar a variação anual da preferência alimentar relativamente às espécies arbustivas mais representativas e comparar os valores de preferência com inflamabilidade. A variação do índice de preferência relativo às espécies arbustivas presentes na dieta de caprinos e a inflamabilidade das mesmas mostra que no verão, a generalidade das espécies tem uma boa aceitação pelos caprinos, no entanto os resultados mostraram que palatabilidade e inflamabilidade não variam no mesmo sentido. No caso das ericáceas (*Erica sp.*) e esteva (*Cistus ladanifer*), a

inflamabilidade é muito elevada (nível máximo) no verão e o valor de preferência, variou entre espécie recusada a pouco preferida, verificando-se o contrário para as silvas (*Rubus sp*) classificada como inflamável (nível intermédio) e muito preferida. Ora estes resultados sugerem que o consumo de diversas espécies combustíveis não é interessante do ponto de vista produtivo animal e que a sua remoção deve ser enquadrada como um serviço. No entanto, o serviço de remoção biológica de combustíveis deve ser enquadrado tecnicamente de modo a que os animais não tenham quebras produtivas significativas e/ou executado no respeito pelo bem-estar animal, no caso de rebanhos especialmente treinados para o efeito.

Palavras-chave: Palatabilidade, inflamabilidade, áreas de montanha, norte de Portugal, pastoreio.

Abundância da fauna edáfica em diferentes sistemas de uso da terra no Cerrado do Centro-Oeste brasileiro

Angela Pereira Bussinguer¹*, Cintia C. Niva², Robélio Leandro Marchão² e Alcides Gatto¹

1: Departamento de Engenharia Florestal; Faculdade de Tecnologia; Universidade de Brasília, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, 70910-900

2: Embrapa Cerrados, Brasília/ Km 18, BR-020, Brasília-DF, 73310-970

e-mail: {Angela P. Bussinguer}, angelabussinguer@gmail.com

Resumo: Organismos do solo são parte integrante dos ecossistemas, do processo de formação do solo e são responsáveis por serviços ecológicos, como ciclagem de nutrientes, decomposição de matéria orgânica e manutenção da estrutura do solo. A abundância e a atividade dos organismos edáficos dependem das práticas de manejo e das características físicas e químicas dos solos, sendo um componente crítico para o crescimento das plantas. Considerando a necessidade de indicadores da qualidade do solo e a manutenção da biodiversidade, assim como a falta de estudos sobre a fauna do solo no Cerrado, o objetivo deste estudo foi avaliar a abundância da macrofauna, representada pelas minhocas, da mesofauna, representada pelos enquitreídeos, e a microfauna, representados pelos nematóides, presentes em diferentes sistemas de uso da terra. O estudo foi realizado na Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Brasil. Os tipos de uso da terra incluem o Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), pastagem com 3 anos de idade (P3), monocultura de *Leucaena leucocephala* (L), monocultura de Eucalyptus sp. (E), pastagem com 6 anos de idade (P6) e vegetação natural de Cerrado (C). Cinco monólitos de solo (25 cm x 25 cm x 10 cm de profundidade) foram amostrados de cada área pelo método TSBF. As minhocas foram amostradas manualmente a partir do monólito e uma alíquota de 200 ml (v/v) foi retirada do solo remanescente para determinar a abundância de nematóides pelo método de Jenkins (1964). Para a determinação da abundância de enquitreídeos, o solo foi amostrado com

um anel volumétrico (5 cm x 5,6 cm) e os organismos foram extraídos de acordo com a norma ISO 23611-3/2007. Foi realizada uma ANOVA one way seguida pelo teste de Tukey a 1% e 5% de significância usando o programa Assistat versão 7.7. Os valores médios de abundância de minhocas variaram de 0 a 381 ind/m², de enquitreídeos de 51 a 1528 ind/m² e de nematóides de 2227 a 5581 indivíduos por amostra de solo avaliada. A abundância foi estatisticamente diferente apenas para as minhocas, entre o ILPF e E. Há uma tendência de aumento da densidade de minhocas e de enquitreídeos de acordo com a conservação dos sistemas e de aumento da densidade de nematóides com o aumento da degradação dos sistemas, talvez devido à menor competição no ecossistema e à presença de nematóides fitoparasitas. Os resultados sugerem que o ILPF proporciona condições mais favoráveis para as populações de minhocas, consideradas engenheiros do ecossistema.

Palavras-chave: Fauna do solo, Bioindicador, Minhoca, Enquitreídeo, Nematóide.

Sistema de integração agricultura-floresta como oportunidade de produção de alimentos orgânicos

Juliana B. C. Neves Araújo¹, Álvaro N. De Souza¹, Maisa S. Joaquim², Luciano M. de Matos³, Maisa I. Rodrigues¹, Ilvan M. Lustosa Junior¹

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

2: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

3: Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, CEP 73.310-970, Brasília, Brasil

e-mail: juliana.bcneves@gmail.com

Resumo: A produção de alimentos orgânicos encontra-se em expansão e, desta forma, responder às necessidades do mercado e suprir esse incremento de produção torna-se uma preocupação e oportunidade de investimento para produtores. A agricultura orgânica, como instrumento de política pública, apresenta-se como uma técnica de otimização de recurso natural e socioeconômico, contribuindo para a integridade cultural das comunidades rurais. Buscando a sustentabilidade econômica e ecológica, maximizando os benefícios sociais e minimizando a dependência de energia não-renovável, eliminando o uso de organismos geneticamente modificados e contribuindo para a proteção do meio ambiente. A agroecologia surge, portanto, no cenário social e econômico, como uma ciência de busca alinhar práticas da agricultura tradicional e orgânica que objetive uma relação mais justa entre homem e natureza. O sistema de integração agricultura-floresta mostra-se ser uma ferramenta interessante para contribuir neste cenário, uma vez que representa uma alternativa sustentável ao uso da terra, trazendo benefícios econômicos, alimento e benefícios ecossistêmicos às comunidades. Este trabalho teve como objetivo realizar estudo de caso de um sistema de integração agricultura-floresta, cujos objetivos principais são a produção de alimentos orgânicos para venda em feira e a criação de um sistema multiestratificado buscando simular a dinâmica ecológica de restauração natural de uma floresta. Para

isso foram levantadas as espécies utilizadas no sistema de integração e o croqui espacial e temporal dessas espécies. Além disso, foram levantados dados de custos e receitas oriundos do produtor, durante 4 anos de produção, para análise financeira. O sistema de integração agricultura-floresta é referência de produção orgânica em sua região, ofertando produtos em cinco feiras. O croqui analisado apresenta as seguintes espécies: rúcula, alface, brócolis, milho, inhame, tomate cereja, morango, quiabo, banana, café e eucalipto. A análise dos custos e receitas do sistema de integração mostra a viabilidade financeira do mesmo nos próximos 10 anos, com Valor Presente Líquido (VPL) de R\$27.857,48. Além disso, o sistema contribui para formação e extensão rural, oferecendo cursos de capacitação e aprofundamento sobre a temática. Analisando o sistema, percebe-se, também, a oportunidade de redesenho do sistema, frente a quebras de safras ou altos custos de produção. Infere-se, portanto, que o sistema de integração agricultura-floresta mostra-se ser uma interessante ferramenta para produção de múltiplos produtos, capazes de suprir parte da demanda por produtos sustentáveis, sendo financeiramente viável.

Palavras-chave: Sistema de integração agricultura-florestal, produtos orgânicos, alimento.

Efeito do pastoreio no biovolume e riqueza específica das comunidades vegetais do Baixo Sabor

Filipa Torres-Manso¹ & Paulo Almeida²

1 CIFAP- CETRAD - UTAD

2 Herbário de Vila Real - UTAD

e-mail: ftorres@utad.pt

Resumo: Considerando que o Aproveitamento Hidroelétrico do Baixo Sabor iria afetar a Zona de Proteção Especial dos Rios Sabor e Maçãs, foram implementadas Medidas de Compensação no âmbito do respetivo Programa Integrado de Monitorização Ambiental. Entre as mesmas, encontra-se o Programa de Proteção e Valorização de Habitats Prioritários, o qual inclui a avaliação dos efeitos da exclusão do pastoreio em áreas de afloramentos rochosos. Nesta perspetiva, pretende-se avaliar o efeito do pastoreio de caprinos e/ou ungulados no biovolume, na riqueza específica e na regeneração natural das comunidades vegetais, produzindo modelos de gestão que poderão potencialmente ter aplicabilidade prática na região. Nesta fase estão implementadas parcelas de exclusão de pastoreio em, Meirinhos (Mogadouro), Algosó (Vimioso) e Outeiro (Bragança). Em Meirinhos, dentro e fora da área de exclusão, têm sido inventariadas 3 parcelas permanentes de 400 m². Em Algosó, devido ao número reduzido de afloramentos rochosos, apenas foi possível inventariar 2 parcelas permanentes na área de exclusão e 1 na área de controlo. Em todas as parcelas têm sido estimados os seguintes parâmetros: percentagem de cobertura, altura e biovolume; riqueza específica e percentagem da parcela com evidência de regeneração natural das espécies arbóreas. Nos dois primeiros locais, os inventários iniciaram-se na Primavera de 2015, tendo prosseguido anualmente. No caso de Outeiro, a monitorização foi apenas iniciada em 2017. Quanto aos resultados, tendo em conta que a monitorização da medida de compensação ainda se encontra numa fase

preliminar, além de que nem todas as áreas de exclusão se encontram implementadas, estes não revelam, para já, tendências evidentes.

Palavras-chave: Habitats prioritários, coberto vegetal, regeneração natural.

Variação no dossel em plantios de eucalipto em diferentes arranjos espaciais no sistema silvopastoril usando imagens de satélite

Fabricia Benda de Oliveira¹, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira² e Eduardo Baudson Duarte¹, Wallisson Da Silva Freitas²

1: Departamento de Geologia; Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, Alegre, ES, CEP: 29500-000, Brasil

2: Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, s/n, Ibatiba, ES, CEP: 29395-000, Brasil

e-mail: fabriciabenda@gmail.com

Resumo: No Brasil, durante as últimas décadas, cresceu o estabelecimento de florestas por empresas e agricultores em diferentes espaçamentos e arranjos espaciais, em consórcio com pastagem, formando o sistema silvopastoril. O uso de imagens de satélite para avaliar as mudanças na paisagem permite uma percepção dos problemas existentes, gerando informações para uma melhor gestão dos recursos naturais. Assim, através de imagens dos satélites Landsat, Cbers e RapidEye, estudou-se a variação do dossel de eucalipto, em diferentes arranjos espaciais, em um sistema silvipastoral, localizado no bioma Cerrado no Estado de Minas Gerais, Brasil. O estudo foi conduzido em uma população de clones híbridos de *E. urophylla* (Clone GG100) em sistemas silvipastorais em arranjos (2x2) + 10 m, (3x3) + 9 m e 9x3 m intercalados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, textura limosa, fase de cerrado, baixa fertilidade e alta acidez. O clima, de acordo com a classificação Koppen, é do tipo AW, a precipitação média anual é de 1473 mm, concentrada no período de novembro a março e a temperatura média anual é de 21,9° C. O processamento de imagem foi feito com o software ArcGIS. As imagens foram corrigidas e aprimoradas para melhorar sua qualidade e, através da interpretação visual, foram delimitadas as parcelas de eucaliptos, nas várias imagens de satélite, para calcular a área do dossel. A análise revelou que o arranjo espacial (3x3) + 10 m, apesar de ter um número

menor de árvores em relação ao arranjo (2x2) + 10 m, ocupava uma área maior com dossel de eucalipto e a área inferior estava ocupada no arranjo de 9x3m, resultando em um sombreamento inferior na forragem. Observou-se que a imagem RapidEye foi mais precisa quando comparada às imagens Landsat e Cbers, o que era de se esperar, uma vez que sua resolução espacial é maior. A análise mostrou que esta ferramenta pode ser usada na seleção do melhor arranjo espacial, levando em consideração o dossel, em tais sistemas. Os dados de sensoriamento remoto associados às técnicas de geoinformação mostraram potencial de monitoramento e obtenção de informações sobre a condição das culturas e os dados da área cultivada.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, Landsat, Cbers, RapidEye.

Estudo da adequação climática para o cultivo de seringueira em sistemas de silvopastoril

Igor Oliveira Ribeiro¹, Fabricia Benda de Oliveira², Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira³

1: Departamento de Geologia; Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, Alegre, ES, CEP: 29500-000, Brasil

2: Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, s/n, Ibatiba, ES, CEP: 29395-000, Brasil

e-mail: fabriciabenda@gmail.com

Resumo: Com uma crescente demanda global de borracha natural, muitas regiões buscaram a expansão do cultivo de *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll.Arg. (Seringueira), consorciada principalmente com outras culturas ou pastagens, formando sistemas agroflorestais, que, quando usado com seringueira, reduz os impactos no ambiente, combinando benefícios de conservação a longo prazo em sistemas adequadamente projetados com o uso de árvores polivalentes, como a borracha que produz látex e madeira. Este trabalho apresenta a metodologia utilizada para determinar áreas aptas ao cultivo de borracha em consórcio com pastagem em sistemas silvopastoril, no Espírito Santo, no Brasil, com o uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG), com base na análise de elementos climáticos médio anual e mensal da temperatura do ar, precipitação (P), evapotranspiração real (AE) e déficit hídrico (WD). Para o zoneamento da espécie foram utilizados mapas temáticos de elementos climáticos, para os quais foram definidas 3 classes de aptidão: aptas, marginais e inaptas. Foram encontradas áreas adequadas que se estendem na costa de norte a sul do estado, que inclui os principais municípios produtores de borracha (Guarapari, São Mateus, Sooretama e Serra), onde também a produção de laticínios e bovinos é observada, principalmente em monocultura. Também há algumas áreas classificadas como marginais, principalmente devido à restrição de água, localizada por todo estado e se estendendo do Norte até o Centro-Oeste, bem como algumas áreas na costa, no extremo sul.

Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que a região possui grande aptidão para o cultivo de *Hevea brasiliensis* (Willd. Ex A.Juss.) Müll.Arg. (seringueira), com 57,3% de áreas adequadas, 41,1% das áreas marginais por restrição dhídrica, apenas 1,6% da área inapta e também 9,1% da área total do estado tem risco de congelamento impedindo o estágio inicial de desenvolvimento da espécies. O uso de seringueira em consórcio com pastagem é uma opção viável para os agricultores, uma vez que diversifica os rendimentos, tornando-o menos suscetível a mudanças nos preços dos produtos agrícolas e florestais, pois reduz seu período de imaturidade econômica e aumenta as receitas na fase de produção.

Palavras-chave: Agroflorestal, temperatura do ar, precipitação, evapotranspiração, déficit hídrico.

Inventário florístico-fitossociológico no Cerrado Brasileiro

Ilvan Medeiros Lustosa Junior¹; Ricardo de Oliveira Gaspar²; Jonas Inkotte²; Juliana Baldan Costa Neves Araújo²; Maísa Isabela Rodrigues²; Fabiana Campos Ribeiro²; Ângela Pereira Bussinguer²

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília - CEP 70910-900

2: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília - CEP 70910-900

e-mail: ilvanjunior@gmail.com

Resumo: O Bioma Cerrado, que originalmente ocupava cerca de 2 milhões de km² e que em termos percentuais era o equivalente a 23% do território nacional, teve as suas áreas nativas descaracterizadas devido à intensa ação antrópica a que foi submetido. A formação de pastagens plantadas e lavoura comercial são ainda hoje as principais atividades econômicas na região, sendo esta primeira a mais significativa em extensão, equivalendo a 25% da área do Cerrado (KLINK; MOREIRA, 2002). O cerrado, juntamente com a Floresta Atlântica é considerado um hotspot de biodiversidade, ou seja, uma região com altas taxas de endemismo e que sofrem fortes pressões pela ação antrópica (BEGON et al. 2006). O estudo foi realizado no Planalto Central do Estado de Minas Gerais, ao redor do município de Buenópolis, a uma altitude de cerca de 740 m e aproximadamente a 800 km do Oceano Atlântico. A sede desse município tem sua posição geográfica determinada pela interseção do paralelo de 17° 52' 11" de latitude sul e o meridiano de 44° 10' 22" de longitude oeste. A amostragem da área consistiu no lançamento de 8 parcelas de 500 m² (10 m x 50 m) numa área de Cerrado de aproximadamente 28,84 há. Todos os indivíduos com CAP (circunferência a 1,30m do solo) \geq 15,0cm tiveram suas circunferências e alturas totais mensurados e foram identificados botanicamente. Foram realizadas as análises fitossociológica (estrutura horizontal) e a análise paramétrica, isto é, a distribuição do número de árvores e área basal por hectare

por espécie e por classe de diâmetro para a definição das espécies e dos indivíduos (árvores-amostra) a serem utilizados para a geração de equações alométricas. Os índices de diversidade empregados foram os de Shannon-Weaver (H') (Shannon & Weaver, 1949), de Mistura de Jentsch (Q) (Hosokawa, 1981) e Equabilidade de Pielou (J) (Pielou, 1975). O volume total encontrado para a área de estudo foi de 35,4998 m³.ha⁻¹. A análise fitossociológica do fragmento de Cerrado em questão apresentou os seguintes resultados: índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') foi de 2,53, o H'max foi de 3,14, a Equabilidade de Pielou (J) foi de 0,81 e o Quociente de Mistura de Jentsch (Q) foi de 1:22. A distribuição diamétrica na forma de j-invertido é um indicativo de que a comunidade amostrada apresenta grande quantidade de indivíduos regenerantes, o que é importante para a sua reestruturação.

Palavras-chave: Savana, Fitossociologia, diversidade.

Avaliação da Posse e da Gestão Comunitária de Áreas Florestais de acordo com as Orientações Voluntárias de FAO

I. Skulska^{1,3*}, S. Aggarwal², M.C. Colaço³ e F.C. Rego³

1: Programa Doutoral SUSFOR. Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”. Instituto Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal

2: Forest Tenure Officer Forestry Department, FAO Rome, Italy 00153

3: Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”. Instituto Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda, Lisboa, Portugal

e-mail: iryna.skulska@gmail.com

Resumo: Em 2012 foram adotadas pelo Comité de Segurança Alimentar da Organização das Nações Unidas as Orientações sobre a Governança Responsável da Posse de Terras, Pescas e Florestas (também referidas como VGGT). As orientações de VGGT fornecem princípios e boas práticas às quais os governos se podem basear: no desenvolvimento de leis; na gestão da terra e nos direitos florestais; na busca de melhores soluções para erradicação da fome e da pobreza; no apoio a um modelo de desenvolvimento sustentável do meio ambiente. Em 2015, a FAO executou uma revisão global da Gestão Comunitária de Áreas Florestais efetuada nos últimos 40 anos e desenvolveu um quadro de avaliação para a revisão da Gestão Comunitária de Áreas Florestais em todo o mundo com objetivo de ajudar a reforçar esses sistemas.

No início de 2017, o CEABN / ISA e a FAO estabeleceram um protocolo de colaboração para implementar sistemas de avaliação da gestão efetuada nas áreas florestais dos terrenos comunitários (baldios) em Portugal, através de um guião a implementar de forma voluntária (VGGT) assim como avaliação da extensão e da eficácia da gestão comunitária de áreas florestais (CBF). Estas avaliações são aplicadas a nível nacional e pretendem analisar todos os atuais regimes de terras florestais comunitárias, bem como as florestas detidas pelos pequenos agricultores.

O principal objetivo destes sistemas de avaliação é o de determinar quais os contributos para a gestão florestal sustentável decorrentes do reconhecimento legal ou transferência de direitos florestais para as comunidades locais, assim como avaliar benefícios ambientais, sociais e económicos para as comunidades rurais e pequenos proprietários florestais.

Para a comunicação ao 8º Congresso Florestal Nacional apresentaremos os resultados finais destas avaliações que poderão ser de grande utilidade para os decisores políticos, profissionais e investigadores e outros interessados em melhorar resultados da governança das áreas florestais dos terrenos comunitários.

Palavras-chave: Terrenos comunitários, baldios, posse, gestão, recursos florestais, legislação, direitos.

Secas extremas e invasão por arbustos reduzem a resiliência do sobreiro e montado

M. C. Caldeira¹, R. Lobo-do-Vale¹, T.S. David², X. Lecomte¹, J.G. Pinto³, M.N. Bugalho⁴, C. Werner⁵

1: Forest Research Centre, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal. 2: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária I.P., Quinta do Marquês, Av, da República, 2780-159 Oeiras, Portugal. 3: Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Baden-Wuerttemberg, Germany. 4: CEABN-Inbio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisbon, Portugal. 5: Institute of Ecosystem Physiology, University Freiburg, Georges-Köhler-Allee 53/54, 79110 Freiburg, Germany.

O Bioma Cerrado, que originalmente A invasão por arbustos de ecossistemas dominados por vegetação herbácea, como os montados está a ocorrer globalmente, principalmente em zonas áridas e semi-áridas. As alterações do uso da terra e regimes de fogo, as alterações climáticas são factores determinantes nestes processos. Simultaneamente, a mortalidade de árvores adultas tem aumentado. A esteva (*Cistus ladanifer* L.) é uma espécie arbustiva nativa, tolerante à seca e invasora em várias regiões do País. A esteva frequentemente tem que ser cortada para se evitar que domine em sistemas como o montado. A invasão pela esteva, substituindo na maioria das vezes espécies herbáceas, pode originar alterações na estrutura, na assimilação de carbono e no uso de água nestes ecossistemas.

Para quantificar estas alterações, estabelecemos seis parcelas emparelhadas de 25 x 25 m em montado invadido por esteva e onde utilizámos abordagens fisiológicas em pares de parcelas com esteval e sem esteval. Durante cinco anos, incluindo um ano de seca extrema (2011/2012), que permitiu avaliar o efeito sinérgico da invasão pela esteva com a ocorrência de um ano extremo seco. Durante cinco anos consecutivos mediram-se continuamente os fluxos de seiva das árvores e arbustos e periodicamente o teor de água no solo. Durante 2011, e até ao corte do esteval, não ocorreram diferenças significativas nos fluxos transpiratórios das árvores. No entanto, depois do corte do

esteval verificaram-se diferenças entre os sobreiros nas parcelas com esteval e nas parcelas sem esteval. A presença do esteval afectou a utilização de água pelas árvores no ecossistema invadido, diminuindo a água disponível para transpiração. No total a água utilizada para transpiração pelo ecossistema invadido foi muito superior ao do ecossistema não invadido. O ano de seca extrema afectou de forma muito significativa a transpiração das árvores e arbustos, tendo-se verificado uma diminuição na transpiração de árvores e arbustos durante este ano. Mais interessante ainda foi a forte interacção da invasão pela esteva e ano extremo de seca tendo a transpiração das árvores sido mais afectada nos ecossistemas invadidos que nos não invadidos por esteva. Os nossos resultados mostraram que nos ecossistemas invadidos por esteva os sobreiros tiveram uma menor resiliência à seca e capacidade de recuperação pós-seca que em ecossistemas não invadidos.

Litígio de limites em áreas comunitárias - diferentes tipos e abordagens para a sua resolução

P. Gomes^{1*} , A. Carvaho^{2*} , D. Serralheiro^{3*} , S.Nunes^{4*}

1: P. Gomes, BALADI - Federação Nacional dos Baldios, Rua Marechal Teixeira Rebelo, Prédio dos Quinchos, Lote T, 5000-525 Vila Real. 2: A. Carvalho, BALADI - Federação Nacional dos Baldios, Rua Marechal Teixeira Rebelo, Prédio dos Quinchos, Lote T, 5000-525 Vila Real. 3: D. Serralheiro, BALADI - Federação Nacional dos Baldios, Rua Marechal Teixeira Rebelo, Prédio dos Quinchos, Lote T, 5000-525 Vila Real. 4: S. Nunes, BALADI - Federação Nacional dos Baldios, Rua Marechal Teixeira Rebelo, Prédio dos Quinchos, Lote T, 5000-525 Vila Real

e-mail: pedro.cnavreal@gmail.com

Resumo: Com áreas em litígio que podem atingir mais de 1000 hectares e de origem por vezes geracional, os conflitos de limites entre baldios (áreas comunitárias) são uma realidade bastante comum e podem ser um entrave muito grande na gestão efectiva do espaço baldio. A experiência recolhida em dezenas de casos reais permitem afirmar que as disputas de limites mais antigas têm normalmente origens relacionadas com práticas agrícolas, pastoris ou de utilização de águas, enquanto as contendas mais recentes estão ligadas ao surgimento de novos interesses económicos como a venda de material lenhoso, eólicas, pedreiras, antenas de telecomunicações, estradas, entre outros. Já os litígios entre baldios e particulares surgem, na maioria das vezes, pelo facto de haver uma tentativa de registo, de tomada de posse, vedação ou de utilização de recursos provenientes da área baldia sem que o particular apresente documentos ou provas válidas que legitimem tal ato. Apesar de haver registos da apropriação massiva de grandes áreas baldias em momentos particulares da história de Portugal a grande maioria dos litígios ativos entre baldios e particulares são relativamente recentes, sendo possível estabelecer um aumento exponencial sobretudo com a diminuição da presença no terreno dos Serviços Florestais e do afastamento das suas responsabilidades como co-gestores, e da diminuição da presença humana nas zonas rurais. A existência de litígios provoca um desgaste muito grande nas populações levando muitas das vezes ao desinteresse

e abandono dos territórios comunitários e em situações extremas à sua perda. Nesse sentido, estes territórios e os seus habitantes demonstram uma necessidade premente de apoio de proximidade que contrarie e estanque esta tendência e que desbloqueie muitos das situações de litígio. Neste trabalho são descritos alguns exemplos de situações de litígios de limites, muito comuns em áreas comunitárias, que foram acompanhadas associativamente e tecnicamente pela BALADI, e cujo apoio permitiu desbloquear situações aparentemente complexas, através do envolvimento das próprias populações.

Palavras-chave: Baldio, litígio de limites, mediação e resolução de conflitos.

Diagnóstico do estado e medidas de recuperação ecológica para a expansão de espécies lenhosas invasoras no Sítio de Importância Comunitária – Rio Lima

Cristiana Costa¹²; Gabriela Dias²

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal). 2: Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal)

e-mail: cristiana.costa@esa.ipvc.pt

Resumo: Os sistemas ribeirinhos são fundamentais para o equilíbrio ambiental, no entanto estes estão constantemente sob ameaça devido à intervenção humana, invasões de espécies exóticas e degradação ambiental, como tal é necessário identificar as situações de degradação e implementar medidas que conduzam ao restauro e preservação dos ecossistemas. O presente estudo teve como objetivo central a avaliação do estado de conservação da galeria ripícola de um troço do Rio Lima e a proposta de linhas de ação, com vista à sua requalificação. A área em estudo estende-se ao longo de 18 quilómetros (km), na margem esquerda do Rio Lima. Sendo que a mesma área encontra-se classificada como Sítio de Importância Comunitária – SIC-Rio Lima (PTCON0020) - Rede Natura.

Vários autores aplicam a metodologia QBR para a avaliação do estado de conservação das galerias ripícolas. Esta metodologia é conhecida pela sua simplicidade e por permitir uma aplicação expedita. Os aspetos considerados na metodologia QBR para a avaliação das áreas são: 1) Grau de cobertura da zona ribeirinha; 2) Estrutura da cobertura; 3) Qualidade da cobertura vegetal; 4) Grau de naturalidade do canal fluvial. Após a análise e classificação dos segmentos, com base no Índice QBR, definiram-se prioridades de intervenção tendo em conta o estado de conservação do bosque ripário, considerando-se os valores obtidos na análise dos segmentos definem-se com maior prioridade de intervenção os segmentos S2, S8, S10, S11 e S12, seguindo-se os segmentos S5, S6, S7 e

S9, e, por fim, os segmentos S3 e S4.

Com base nos resultados obtidos a partir do estudo realizado podemos constatar que existem vários segmentos que necessitam de intervenção, tanto a nível de vegetação como a nível de solo, ou seja, a nível de vegetação é importante eliminar e reabilitar as zonas afetadas por invasoras e a nível de solo, definir estratégia de forma a evitar e reduzir os fenómenos de erosão. Dos 12 segmentos, constatou-se que 6 destes carecem de intervenção, combate de invasoras lenhosas passando pela recuperação das áreas em causa. Dentro deste grupo de 6 segmentos, numa área total de 21 hectares (ha), existem 2 segmentos que se apresentam uma péssima qualidade (S8 e S9), onde se verificaram manchas de invasoras mais regulares e densas.

A experiência e a aplicação da metodologia permitem a continuidade de validação da mesma em outros locais, bem como, melhorias na forma de recolha, análise e integração dos dados em processos do planeamento.

Palavras-chave: Riscos ambientais, QBR, avaliação ambiental, recuperação ecológica, invasão biológica.



POLÍTICA FLORESTAL, CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DESENVOLVIMENTO RURAL

Caracterização dos locais de instalação dos ninhos de rola-brava: implicação para a gestão desta espécie vulnerável e cinegética

Susana Dias¹, Francisco Castro Rego¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”(CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa

e-mail: susanadias@isa.ulisboa.pt

Resumo: A rola-brava (*Streptopelia turtur*) é uma ave migradora, nidificante na Europa, que utiliza uma grande variedade de habitats de cariz agrícola e florestal. Por exemplo, em Portugal, as maiores probabilidades de ocorrência de nidificação desta espécie estão associadas a galerias ripícolas e paisagens florestais de mosaico, em particular pinhais e folhosas caducifólias. Uma das causas apontadas para o declínio das populações deste columbídeo, é a redução da qualidade e disponibilidade dos seus habitats de nidificação. No entanto, a identificação de medidas que fomentem a conservação destes habitats no âmbito do plano europeu de gestão da rola-brava carece de informação sobre os principais factores que explicam a selecção dos locais para instalação dos ninhos em diferentes contextos paisagísticos, nomeadamente no sul da Europa.

De acordo com o exposto, foram usados 84 ninhos de rola-brava monitorizados na bacia da ribeira do Freixo (Alte, concelho de Loulé, Algarve) entre 1993 e 1996 para avaliar alguns aspectos do micro-habitat de nidificação (e.g., disponibilidade e características intrínsecas das estruturas de suporte, condições microclimáticas e de protecção contra predadores). Os locais de instalação dos ninhos foram caracterizados após seu abandono, de modo reduzir ao mínimo a perturbação do episódio reprodutor. As variáveis analisadas dizem respeito ao tipo e composição da estrutura de suporte do ninho, à estrutura do meio envolvente (e.g., altura e grau de cobertura dos estratos de vegetação), à posição relativa do ninho na copa, o grau de dissimulação do ninho e o grau

de cobertura pela copa e orientação (exposição) dominante.

Os ninhos foram encontrados entre 1,2m e 9 m de altura, instalados maioritariamente em árvores, apresentando elevado grau de dissimulação e de cobertura pela copa e orientação predominantemente a Sul e Este. A posição relativa do ninho esteve relacionada significativamente com o tipo de árvore e estrutura do coberto na sua envolvente imediata. O sucesso reprodutor foi maior em ninhos mais dissimulados, afastados do tronco principal e com mato alto em redor. Estes resultados permitem discutir as implicações das práticas silvícolas e de gestão do uso do solo na manutenção as condições óptimas de nidificação da rola-brava.

Palavras-chave: sucesso reprodutor, habitat de nidificação, gestão florestal, barrocal algarvio, *Streptopelia turtur*

A Organização do Espaço Rural no Norte de Portugal. Problemas e desafios

Fernando Matos Rodrigues¹ Madalena Matos²

1: Forest Research Centre, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-

1: Antropólogo e Investigador no CICS.Nova_Universidade do Minho

2: Lahb; Médica Veterinária. Inspectora na DGA

e-mail: mat.rodriques@sapo.pt

Resumo: Um estudo para uma Antropologia do território e das comunidades centrado nos problemas que afectam a vida no espaço rural e os desafios que se levantam para as próximas décadas. Questionar as reformas políticas centradas nas economias endógenas, industrializadas e fortemente dependentes de um mercado globalizado que desvalorizaram práticas e sistemas económicos e ambientais específicos da organização local. Reflectir sobre o despovoamento, o envelhecimento e o fim das comunidades locais e seus reflexos na (in)sustentabilidade ambiental e económica do espaço rural entre o Douro e Paiva.

Palavras-chave: Espaço, Comunidade, Mudança, Riscos e Desafios

Cursos universitários e as necessidades formativas dos técnicos florestais para o Século XXI

M.C.Colaço^{1,2*}, F.C.Rego¹ e P.Meira²

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda 1349-017 Lisboa, Portugal

2: Universidad de Santiago de Compostela,, Campus vida, Rúa Xosé M^a Suárez Núñez s/n 15782-Santiago de Compostela (España)

e-mail: ccolaco@isa.ulisboa.pt

Resumo: Os técnicos florestais são um dos principais intervenientes no território rural. Com o objectivo de perceber se as competências fornecidas nos diversos cursos universitários da área florestal respondem às diversas solicitações laborais destes profissionais, realizou-se um levantamento das necessidades formativas dos técnicos, confrontando-as com as diferentes actividades profissionais e a sua formação universitária ao nível da licenciatura e mestrado.

A metodologia utilizada incluiu a análise de conteúdos das licenciaturas e mestrados na área das ciências florestais ofertadas no ano lectivo de 2016/2017 e a inquirição por questionário enviado por correio electrónico aos 220 técnicos que trabalham nos Gabinetes Técnico Florestal a nível nacional. A taxa de resposta foi de 71%.

Desta análise verificou-se que existem diversas novas funções ligadas principalmente às componentes sociais como por exemplo na área da educação ambiental e sensibilização.

Assim concluiu-se que as maiores discrepâncias entre o que é importante para o desempenho profissional e a preparação dos técnicos, encontram-se maioritariamente na dimensão humana da gestão dos recursos florestais, nomeadamente na integração da componente social da percepção do risco por parte da população na gestão. Esta componente social reflecte-se nas competências ligadas à comunicação com diferentes públicos (competências gerais)

e as que estão ligadas às competências sociais e relacionais como gestão de conflitos, dinâmica de grupos e a componente pedagógica.

Palavras-chave: Técnicos florestais, cursos universitários, necessidades formativas, Gabinete Técnico Florestal, Competências.

100 Anos de Política de Recuperação de Áreas Ardidas

João Pinho

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.; Av. da República, 16, 1050-191 LISBOA

e-mail: joao.pinho@icnf.pt

Resumo: A recuperação dos espaços florestais ardidos constitui um dos 5 eixos estratégicos da gestão do risco de incêndio; porém, em Portugal, é-lhe conferida tradicionalmente menos protagonismo nas políticas públicas de defesa da floresta contra incêndios (DFCI), com reflexos negativos quer na execução das melhores práticas silvícolas, quer na eficiência da utilização dos recursos financeiros disponíveis.

A comunicação descreve as vertentes técnicas em que se subdivide a recuperação de áreas ardidas e procede à análise das políticas desde 1918, o momento da criação de serviços florestais autónomos, até 2017, adotando os períodos históricos definidos por Oliveira et al. (subm.) para as políticas públicas de incêndios. Após fases iniciais caracterizadas por uma baixa incidência de incêndios, em que a resposta do Estado e dos particulares se baseava na rearborização dos ardidos e em apoios públicos muito limitados, a partir da década de 1960 a intervenção pública na recuperação de áreas queimadas ganha maior complexidade, primeiro no âmbito das políticas agrárias e de obras públicas, mais tarde alargada a outras áreas. Os incêndios de 2003 desencadearam uma mudança de paradigma, não só com a adoção de novas estratégias de recuperação, mas também com a rápida produção e sistematização de conhecimento técnico-científico e com a abertura de linhas de apoios públicos especificamente direcionados para a conservação do solo, água, habitats e espécies.

Contudo, os resultados práticos das medidas adotadas após 2003 ficaram aquém do desejado, essencialmente

por razões estruturais do setor florestal português (propriedade florestal pulverizada, sem cadastro e sem escala para uma gestão privada viável), que não deu lugar às formas associativas de gestão preconizadas desde a década de 1960. Também o desmantelamento progressivo dos serviços florestais não assegurou a manutenção da capacidade de intervenção pública, mesmo que com carácter supletivo.

Na linha do estipulado pela Lei de Bases da Política Florestal, no que respeita à recuperação de áreas ardidas e à organização dos serviços de DFCI, é proposta uma evolução das políticas de recuperação, com base na intervenção tempestiva de equipas profissionais na fase de estabilização de emergência e na implantação efetiva das redes de defesa da floresta, condição elementar para a sustentabilidade do investimento na recuperação ecológica, económica e social dos territórios onde se entenda manter o coberto florestal.

Palavras-chave: História Florestal, Incêndios Florestais, Política Florestal, Portugal, Recuperação de Áreas Ardidas.

O papel das boas práticas florestais na conservação da biodiversidade aquática em eucaliptais certificados

João M. Oliveira¹, Pedro Segurado¹, João C. Paulino¹, Rui Rivaes¹, Maria T. Ferreira¹, Joana Rosado², Pedro Serafim³

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa;

2: Universidade de Évora, Largo dos Colegiais 2, 7000 Évora;

3: Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância.

e-mail: joliveira@isa.ulisboa.pt

Resumo: As Boas Práticas Florestais (BPF) procuram mitigar os impactos causados nos ecossistemas pelas atividades ligadas à exploração florestal. Em Portugal, mais de 150.000 ha de plantações de eucalipto são já geridas de acordo com BPF, em conformidade com os sistemas internacionais de certificação. O objetivo deste trabalho foi o de avaliar a eficácia das BPF, nomeadamente ao nível da proteção das zonas ripícolas, na conservação dos sistemas fluviais, usando como indicadores de qualidade biológica diferentes comunidades ligadas ao meio aquático – peixes, anfíbios, répteis e macroinvertebrados – bem como um índice de condição morfológica fluvial (qualidade do leito e margens). Este estudo foi conduzido em dois cursos de água localizados na zona centro de Portugal, a ribeira da Foz (média dimensão e regime permanente) e a ribeira dos Rouxinóis (pequena dimensão e regime intermitente), com envolventes dominadas por plantações certificadas de eucalipto, e por isso com zonas ripícolas bem conservadas. A ribeira da Foz revelou uma ictiocomunidade com elevada riqueza específica e que, embora dominada por uma espécie exótica (*Gobio lozanoi*), incluiu várias espécies piscícolas ameaçadas. A herpetofauna apresentou-se contudo pouco diversa, muito provavelmente devido à grande diversidade e densidade piscícola e à presença significativa de lagostim-vermelho. Neste sistema, registou-se ainda uma boa qualidade da condição morfológica, bem como uma elevada diversidade da comunidade de macroinvertebrados,

reflexo de boa qualidade da água. Na ribeira dos Rouxinóis a herpetofauna apresentou-se diversa e abundante e a comunidade piscícola foi próxima da potencial para este tipo de rios. No entanto, a comunidade de macroinvertebrados revelou-se muito pouco diversa, provavelmente devido à menor riqueza de habitats ou às elevadas condutividades aí verificadas. As BPF têm permitido a proteção e recuperação das zonas ripícolas e leitos dos rios, com o consequente efeito positivo na qualidade morfológica e na manutenção da biodiversidade das comunidades aquáticas.

Palavras-chave: Boas práticas florestais, certificação florestal, eucalipto, comunidades aquáticas, zona ripícola.

A gestão pós-fogo e o financiamento PRODER

C. Ribeiro¹, S. Valente¹, C. Coelho¹, L. Fleskens², J. keizer¹

1: Centro de estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro

2: Soil Physics and Land Management, Universidade de Wageningen, 6700 AA Wageningen, Holanda

e-mail: {C. Ribeiro}, cristinaribeiro@ua.pt

Resumo: Os incêndios florestais afetam, numa base média anual, cerca de 100,000ha em Portugal continental, alterando, entre muitos outros aspetos, as propriedades do solo, a vegetação e a capacidade de resposta e de recuperação dos ecossistemas afetados. Existem várias técnicas que aplicadas a curto, médio e/ou longo prazo após incêndio permitem mitigar os seus impactos, nomeadamente ao nível da erosão do solo, do escoamento superficial, da recuperação da vegetação e dos ecossistemas afetados. Mais de 90% da floresta nacional é propriedade privada, sendo as práticas de gestão pós-fogo realizadas pelos proprietários e gestores das áreas afetadas limitadas às atividades tradicionais de corte e extração da madeira ardida e, se necessário, instalação de novas plantações. Não obstante esta realidade, no âmbito da sub-acção 2.3.2.1. do PRODER (instrumento estratégico e financeiro de apoio ao Programa de Desenvolvimento Rural do Continente para o período 2007-2013) foram financiadas intervenções de estabilização de emergência, de reflorestação e de reabilitação de povoamentos e habitats florestais de áreas ardidas. Face a esta realidade importa perceber quanto, quando, como, onde, e por quem tem sido utilizado o financiamento público para a recuperação das áreas ardidas.

A presente comunicação enquadra-se no âmbito de uma investigação de doutoramento na Universidade de Aveiro, com o apoio do Projeto RECARE, e tem como objetivo analisar o financiamento atribuído no âmbito do PRODER para a recuperação das áreas ardidas, avaliando o desfasamento temporal entre o incêndio

a o processo de financiamento das intervenções. Os dados analisados foram recolhidos com recurso a diversas fontes: i) Autoridade de Gestão do PRODER; ii) página de internet do PRODER, e iii) relatórios de estabilização de emergência elaborados pelo ICNF após incêndios.

Os dados analisados demonstraram que num total de oito concursos foram financiados 247 projetos, o que corresponde a um investimento total (público e privado) de cerca 40M€ na recuperação de áreas ardidas entre 2007 e 2014. O financiamento para a estabilização de emergência representa cerca de 50% do valor investido, no entanto os tempos decorridos entre a ocorrência do incêndio e a aprovação dos projetos é muito variável. Na situação mais célere a aprovação do financiamento ocorreu durante o primeiro inverno após o incêndio e na situação mais morosa a aprovação dos projetos ocorreu 15 meses após o incêndio. A recolha e análise de informação dispersa em vários relatórios institucionais demonstrou a necessidade e importância de uma avaliação integrada dos financiamentos e da sua operacionalização para potenciais melhorias nos processos de financiamento futuros.

Palavras-chave: financiamento PRODER, gestão pós-fogo, estabilização de emergência, recuperação potencial produtivo e de habitat, reflorestação

Forest-In: Recursos educativos inovadores para a capacitação de pequenos proprietários na gestão florestal sustentável - Uma abordagem internacional

Nelson Matos¹, Milene Matos¹ e Carlos Fonseca¹

1: Unidade de Vida Selvagem, Departamento de Biologia & CESAM, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

e-mail: nelsonmatos@ua.pt

Resumo: As florestas do sudoeste do continente europeu apresentam um conjunto de características específicas transversalmente comuns em países como Espanha, França e Portugal que prejudicam a sua competitividade, tais como uma grande diversidade formal e funcional, massas descontínuas, propriedade florestal fragmentada e de reduzida escala, etc. Acrescem a estes constrangimentos de ordem física, as tendências sociais associadas à gestão florestal assentes na falta de formação dos intervenientes florestais de primeira linha: os pequenos proprietários e produtores.

Com uma população rural europeia em declínio anual na ordem dos 0,1%, o perfil mais comum para os proprietários rurais aponta para um homem com idade superior a 65 anos e com um baixo nível de educação. Em Portugal e Espanha, apenas 12% e 15,3% dos pequenos proprietários florestais, respetivamente, detêm algum tipo de educação e experiência prática formal neste âmbito. Estes dados contrastam com a realidade francesa em que 50,3% dos proprietários rurais detêm formação e experiência formalmente reconhecida.

Forest-IN (*INovative and Educational INformation for the Sustainable FOREST Management by Smallholders*) é uma parceria estratégica para a educação de adultos liderada pelo Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro (UA), Portugal, e visa a melhoria da capacidade de intervenção pela educação florestal de todos os agentes do universo florestal, desde os pequenos proprietários e técnicos

florestais aos grandes decisores.

Assente num diagnóstico ao contexto sociocultural dos setores florestais de 3 dos 4 países participantes, com base em metodologias complementares aplicadas em contextos em que os intervenientes são estimulados à interação – Teoria fundamentada e Análise multicritério decorrente de fóruns participativos, inquéritos por questionário e entrevistas semi-estruturadas – o projeto prescreve na sua componente prática e de transferência de conhecimento workshops e visitas técnicas internacionais, tutoriais e recursos informáticos interativos de apoio à decisão na gestão florestal, numa estratégia concertada de envolvimento da comunidade florestal mas também do público em geral, tendo em conta o que são as aspirações e exigências da sociedade para os espaços florestais. As técnicas pedagógicas adotadas são inovadoras e customizadas para os públicos-alvo em questão, sendo assentes num modelo de aprendizagem horizontal e participativo.

Como resultados espera-se o desenvolvimento e replicação de novas estratégias educativas e de capacitação com efeitos multiplicadores, baseando-se na ação local, por forma a garantir que os benefícios sociais, ambientais e económicos da floresta cheguem a todos.

Palavras-chave: Florestas, Educação, Proprietários, Gestão florestal sustentável

Adoção de práticas sustentáveis: O caso dos produtores de castanha em Trás-os-Montes e Alto Douro

T. Mucha¹, L. Madureira², H. Guimarães³, S. Campos⁴

1: *CETRAD* - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento; UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal. 2: *CETRAD* - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento; UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal. 3: *ICAAM* - Instituto Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas; Universidade de Évora, 7000 Évora, Portugal. 4: *CETRAD* - Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento UTAD, Vila Real, Portugal, 5001-801

e-mail: tiagomucha@utad.pt

Resumo: O castanheiro é uma espécie com grande implementação na região de Trás-os-Montes e Alto Douro. Durante vários séculos esta espécie foi cultivada nas zonas de montanha como parte de um sistema agroflorestal que a integrava juntamente com pastagens e/ou culturas cerealíferas anuais, desta forma era produzida castanha e madeira para as populações. Nas ultimas décadas com a subida do preço da castanha nos mercados assistiu-se à expansão do castanheiro para locais onde habitualmente ele não estava presente, e as práticas associadas à sua condução sofreram uma alteração com vista a potenciar uma maior produção de fruto. No entanto, as pragas e doenças da cultura juntamente como as alterações climáticas ameaçam de forma real a cultura em Trás-os-Montes e Alto Douro, tendo-se vindo a verificar uma diminuição constante da produtividade nos últimos anos. Técnicos e universidades tem apresentado diferentes soluções que se espera que contribuam para o aumento da sustentabilidade da cultura e a melhoria dos serviços de ecossistema que esta garante. Contudo, na prática nem sempre encontram a recetividade ideal junto dos produtores e acabam por nunca ser adotadas por quem trabalha as explorações.

O presente trabalho procura perceber de que forma os produtores tomam a decisão de adotar/desenvolver práticas ambientalmente mais sustentáveis, tendo em vista não só a manutenção da cultura no longo prazo, mas também a melhoria de diferentes serviços de ecossistema como

a fertilidade do solo, a retenção de água e valorização da paisagem. Este processo de tomada de decisão envolve diferentes fatores sendo que as atitudes, perceções, crenças e conhecimentos dos agentes envolvidos têm um impacto profundo.

A Metodologia-Q é uma ferramenta muito útil para entender como os participantes percebem, pensam e sentem um problema e possíveis soluções, e embora pouco conhecida no âmbito das ciências naturais, esta metodologia no presente contexto aplicou-se para perceber se existem perceções e atitudes comuns acerca dos problemas e soluções do castanheiro em grupos de produtores de castanha que enfrentam diferentes desafios no seu dia-a-dia. Desta forma espera-se que conhecendo as motivações dos produtores seja possível comunicar com eles mais adequadamente garantindo que a opção pela sustentabilidade é cada vez maior.

Palavras-chave: Tomada de decisão; Sustentabilidade; Castanheiro; Serviços de Ecossistema; Metodologia-Q

Rede de estações de monitorização e avaliação da biodiversidade

Pedro Serafim¹, Patrícia Garcia Pereira², Eva Monteiro³

1: Direção de Planeamento e Desenvolvimento, Altri Florestal, S.A.; Rua Natália Correia, 2-A, 2250-070 Constância;

2: CE3C Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais; C2 Piso 5 Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa; Campo Grande 1749-016 Lisboa Portugal;

3: Tagis – Centro de Conservação das Borboletas de Portugal; Rua das Portas de Évora 3, 7480-152 Avis.

e-mail: pserafim@altri.pt

Resumo: O património da Altri Florestal integra 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.

O conhecimento 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.

Neste sentido, a Altri Florestal em parceria com entidades da comunidade científica estabeleceu uma rede de estações permanentes de monitorização e avaliação da biodiversidade para avaliar a riqueza das espécies e a influência da gestão florestal na biodiversidade. A seleção dos principais grupos da fauna e flora como bioindicadores e a sua monitorização permitirá um melhor conhecimento sobre a presença e distribuição das espécies e, a sua sensibilidade às práticas silvícolas. Através da criação de Estações da Biodiversidade em propriedades da Altri Florestal é também fomentada a observação e monitorização da biodiversidade pelos vários setores da sociedade (público escolar, professores, público em geral), contribuindo para o reconhecimento pelas partes interessadas do valor natural presente nas florestas geridas pela empresa contribuindo para uma maior consciência ambiental.

Palavras-chave: biodiversidade, conservação, estação de monitorização, gestão florestal

Indicadores Sociais e Económicos da Fileira do Pinho em Portugal

Susana Carneiro¹, Pedro Teixeira¹ e João Gonçalves¹

¹ Centro PINUS, Estrada 23 de Fevereiro, n.º 372, Deocriste, Viana do Castelo

e-mail: info@centropinus.org

Resumo: Este trabalho apresenta um conjunto de indicadores que evidenciam a relevância social e económica das atividades de transformação industrial que dependem de pinheiro bravo.

No apuramento dos indicadores a principal fonte de informação usada é o INE (Sistema de Contas Integradas das Empresas). Na agregação dos dados divulgados por CAE (Código de Atividade Económica) pelo INE usou-se o conhecimento privilegiado da Fileira.

O número de pessoas ao serviço nas empresas da Fileira do Pinho em 2015 era de 52 572, o que representava 80% dos empregos nas indústrias de base florestal em Portugal. A evolução deste indicador nos últimos 10 anos tem sido decrescente. Em 2005 contabilizavam-se 79 945 pessoas ao serviço.

A tendência de evolução do número de empresas tem sido semelhante à do emprego: em 2015 contabilizaram-se 11 245 empresas na Fileira do Pinho e em 2010 registavam-se 14 289.

Neste trabalho apresentam-se os valores de VAB, Volume de Negócios e Exportações da Fileira do Pinho em 2015 e em 2010. Em 2015 a Fileira do Pinho representou 50% do VAB gerado pelas indústrias de base florestal.

Os resultados evidenciam o contributo expressivo da Fileira do Pinho no emprego e no VAB gerado pelas indústrias de base Florestal em Portugal. Esta relevância económica e social encontra-se ameaçada face à acentuada regressão do recurso florestal. As políticas florestais têm sido insuficientes para inverter as tendências

apresentadas.

Palavras-chave: Fileira do Pinho; Emprego; VAB; Volume de Negócios; Exportações

Monitorização de rios de aptidão salmónica da bacia do rio Tua (NE Portugal): Principais impactes e medidas de conservação

Amílcar Teixeira¹, Fernando Miranda¹, Wafae Halkhoums^{1,2}, Cristina Patrício¹, Sara Sarmento¹, Miguel Santos¹, Marcos Ronchesel¹, Ana Claro¹

1: CIMO-ESA-IPB, Mountain Research Centre, School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

2: Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Ecole d'Agronomie, Madinat Irfane BP 6202 Rabat, Morocco

e-mail: {Amílcar Teixeira}, amilt@ipb.pt

Resumo: Os principais cursos de água de aptidão salmónica da bacia hidrográfica do rio Tua, os rios Mente, Rabaçal, Tuela e Baceiro estão situados no Parque Natural de Montesinho (Nordeste de Portugal). São ecossistemas com elevado interesse em termos de conservação dada a presença de várias espécies ameaçadas de invertebrados (e.g. *Bivalvia- Margaritifera margaritifera*; Odonata- *Macromiia splendens*) e peixes (e.g. *Cobitidae- Cobitis calderoni*; *Cyprinidae- Squalius alburnoides*, *Pseudochondrostoma duriense*). São também rios com muito potencial para a pesca lúdica e desportiva, sendo a truta-de-rio (*Salmo trutta*) a espécie emblemática da região. O principal desafio na gestão destes rios consiste na capacidade de compatibilizar a conservação e a exploração dos recursos aquícolas, num quadro de sustentabilidade. Com efeito, os impactes decorrentes da pressão pesqueira, da presença de mini-hídricas, da recente introdução de espécies exóticas e degradação da galeria ripícola ameaçam a qualidade destes rios. Desde 2010, tem sido feita a monitorização em 15 locais de amostragem dos elementos biológicos (ictiofauna e macroinvertebrados), físico-químicos e hidromorfológicos (RHS) seguindo os protocolos estabelecidos pela Agência Portuguesa do Ambiente. Os resultados obtidos demonstraram que os rios possuem uma excelente/boa integridade ecológica, suportada por uma boa qualidade físico-química da água, hidromorfológica e biológica, embora na proximidade de mini-hídricas e em locais de habitats aquáticos e ribeirinhos mais degradados, várias métricas calculadas (e.g.

diversidade H' , índices de invertebrados $IPtI_N$, peixes F-IBIP e de qualidade de pesca IQP), têm sido suficientemente sensíveis para detetar diferenças relativamente a locais de referência. Relativamente às populações de truta foram detetadas diferenças significativas ($P < 0,05$) na condição (Fator de condição K) dos peixes de diferentes rios. A ocorrência de habitats heterogéneos (e.g. alimentação, refúgio) garante a presença de populações bem estruturadas com presença de reprodutores e um recrutamento anual assinalável, especialmente em zonas de pesca condicionada. No entanto, para a preservação destes rios são necessárias medidas adequadas no ordenamento e gestão dos ecossistemas e na capacidade de envolver os cidadãos de forma geral e particularmente todos os utilizadores no sentido de diminuir a pressão pesqueira e evitar a poluição, a degradação física de habitats e especialmente a expansão de espécies exóticas.

Palavras-chave: conservação, peixes, qualidade ecológica, impactes, gestão de rios

FRESHCO: Múltiplas implicações de espécies invasoras nos processos de co-extinção de mexilhões de água-doce

Amílcar Teixeira¹, Simone Varandas², Ronaldo Sousa³, Elsa Froufe⁴, Fernando Miranda¹, Manuel Lopes-Lima⁵

1: CIMO-ESA-IPB — Mountain Research Centre, School of Agriculture, Polytechnic Institute of Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança. 2: CITAB-UTAD — Centre for Research and Technology of Agro-Environment and Biological Sciences, University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Forestry Department, Apartado 1013, 5001-811 Vila Real. 3: CBMA – Centre of Molecular and Environmental Biology, Department of Biology, University of Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga. 4: CIIMAR/CIMAR—Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, University of Porto, Matosinhos. 5: CIBIO/InBIO—Research Center in Biodiversity and Genetic Resources, University of Porto, 4485-661 Vairão

e-mail: {Amílcar Teixeira}, amilt@ipb.pt

Resumo: Os mexilhões de água-doce (MAD) estão entre os grupos faunísticos mais ameaçados em todo o mundo. Os MAD dependem dos peixes para completar seu ciclo de vida. Na fase larvar parasitam um número restrito e específico de peixes hospedeiros. Esta característica torna os MAD particularmente ameaçados por espécies exóticas invasoras (EEI), uma vez que as alterações nas populações de peixes hospedeiros podem levar ao declínio ou co-extinção. A Península Ibérica possui um elevado nível de endemismos e espécies ameaçadas, incluindo peixes e MAD. Além disso, os ecossistemas de água-doce da Ibéria estão entre os ecossistemas mais ameaçados do mundo. Tendo em conta estas considerações, o projeto FRESHCO visa estimar os impactos diretos e indiretos das EEI nas espécies nativas de MAD e de peixes hospedeiros. Estão em execução cinco tarefas (T): T1 usa experiências de campo e de laboratório para avaliar a possível competição entre *Corbicula fluminea* (EEI) e os MAD nativos; T2 recorre a uma série de experiências de laboratório para avaliar quais os peixes hospedeiros dos MAD nativos; T3 usa ferramentas de deteção molecular para analisar as dietas dos EEI selecionados e avaliar a predação em larvas de MAD; T4 recorre a um conjunto de experiências de campo e laboratório com exposição dos MAD nativos a biomassas distintas da planta aquática invasora *Eichhornia crassipes*; T5 estabelece a amostragem

de 150 locais da bacia do rio Douro, onde serão caracterizadas as comunidades de MAD e peixes e seus habitats, a fim de avaliar e distinguir os impactos das EEI e a degradação do habitat na fauna nativa. Do ponto de vista ecológico, os resultados esperados deste projeto vão ajudar a elucidar acerca dos impactes reais das EEI sobre espécies nativas ameaçadas de MAD e peixes da Península Ibérica. Do ponto de vista da gestão, este projeto vai contribuir para uma alocação mais efetiva dos recursos, quer na conservação de espécies nativas, quer na gestão de EEI.

Palavras-chave: mexilhões de água-doce, espécies invasoras, impactos no ecossistema, peixes hospedeiros, gestão e conservação

Addressing Mediterranean Forestry and Natural Resources Management challenges. The experience of an international education programme

Catarina A. Tavares¹, José G. Borges¹

1: Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda
1349-017 Lisboa – Portugal

e-mail: ctavares@isa.ulisboa.pt

Abstract: Mediterranean biomes are mostly present around the Mediterranean Sea. Nevertheless they may also be found in several regions of Australia, Africa, and America. These ecosystems are extremely frail and unique, classified as biodiversity hotspots. However, Mediterranean forests are seriously threatened by drastic and rapid climate and land use changes, which add to long-standing problems related to desertification processes and forest fires. Other problems are associated with the over-exploitation and over-grazing of forest lands. It is expected that climate changes will result in the expansion of Mediterranean-like conditions to new areas in a nearby future. This presentation will focus on an International Master Programme - Master in Mediterranean Forestry and Natural Resources Management - designed to prepare foresters that might address these problems and enhance Mediterranean forestry and natural resources management and policy-making. It will discuss its governance model with an emphasis on the coordination across universities and on the cooperation with forest stakeholders across the Mediterranean. This presentation will focus further on the structure and contents of the master programme. Results are presented of the program implementation over the last 5 years. So far, 51 students from 29 countries and from all continents have graduated. Most have found jobs or are pursuing PhD degrees in the forest sector thus fulfilling the ambition of the program of contributing to address the forestry and natural resources challenges faced by Mediterranean countries. The experience and achievements by students

in specific segments of the Mediterranean forestry and natural resources supply chain is further highlighted.

Key-words: Forestry education, Mediterranean forestry, International programs, Erasmus Mundus

Concessões florestais na Amazônia brasileira

**Maisa I. Rodrigues¹, Álvaro N. de Souza¹, Maisa S. Joaquim², Ricardo O. Gaspar¹,
Juliana B. C. Neves Araújo¹, Ilvan M. Lustosa Junior¹, Jéssica C. B. Ferreira¹**

1: Departamento de Engenharia Florestal; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

2: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária; Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil; Campus Universitário Darcy Ribeiro, Cx.P. 04357, CEP 70.910-900, Asa Norte

e-mail: maisarodrigues.eng@gmail.com

Resumo: O manejo florestal sustentável é uma boa alternativa para garantir a produção de madeira, não sendo necessário a alteração de uso de solo nas áreas manejadas. Como forma de aumentar a adoção das técnicas de manejo florestal sustentável, foi instituída a política de concessão florestal. Além de garantir uma oferta contínua de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, a concessão florestal também evita a ocupação desordenada e a exploração ilegal das florestas. O estudo teve por objetivo descrever a trajetória da política de concessão florestal no Brasil, abordando seus avanços, bem como os aspectos positivos e negativos da modalidade de gestão de florestas públicas. O manejo florestal sustentável representa uma boa alternativa à exploração convencional e predatória dos recursos florestais. Como forma de aumentar a adoção do manejo florestal, e, simultaneamente, evitar o desmatamento ilegal e a ocupação desordenada das florestas públicas, o governo brasileiro instituiu a política de concessão florestal na região amazônica. Atualmente, o Brasil possui sete florestas nacionais sob concessão. Até o momento, as concessões florestais não atenderam às expectativas iniciais, estando muito aquém do seu potencial. Como pontos positivos, pode-se observar a redução da vulnerabilidade das florestas sob concessão e a geração de empregos diretos, beneficiando a população local. Nove anos após a assinatura do primeiro contrato de concessão florestal, pode-se observar que a maior parte das florestas sob concessão não iniciaram suas atividades de extração

de madeira, e a destinação de áreas para a concessão ficou abaixo do planejado pelo governo. No entanto, apesar da lenta implantação, espera-se que haja uma rápida expansão devido às lições adquiridas com os primeiros contratos. Desse modo, acredita-se que o processo de concessão florestal brasileiro está amadurecendo de forma lenta, mas gradual. As atividades de monitoramento e fiscalização são consideradas elementos frágeis das concessões florestais, sendo necessárias ações que garantam a sustentabilidade das florestas. A redução da exploração ilegal é um desafio para o governo, e crucial para o avanço das concessões florestais no Brasil. Assim, caso o mercado seja abarrotado de madeira advinda da exploração ilegal, o esforço realizado para implantar a política de concessão florestal poderá ter sido em vão.

Palavras-chave: Amazônia brasileira, gerenciamento de florestas públicas, política florestal, recursos florestais, manejo florestal sustentável.

Mapeamento do uso e cobertura do solo de uma Bacia hidrográfica com remanescentes de Mata Atlântica, no Brasil, através do classificador Bhattacharya

Fabricia Benda de Oliveira¹, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira², Alvaro Costa Figueiredo¹, Eduardo Baudson Duarte¹

1: Departamento de Geologia; Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde; Universidade Federal do Espírito Santo; Alto Universitário, s/n, CP 16, Guararema, Alegre, ES, CEP: 29500-000, Brasil

2: Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Campus Ibatiba; Rua Sete de Novembro, s/n, Ibatiba, ES, CEP: 29395-000, Brasil

e-mail: fabriciabenda@gmail.com

Resumo: O conhecimento sobre a evolução da dinâmica do uso e cobertura do solo das bacias hidrográficas, corresponde a informações relevantes para se concluir planos e monitorar a qualidade ambiental da bacia, e uma importante ferramenta que permite a obtenção e análise de tais dados é através de tecnologias espaciais. A bacia do rio Barra Seca possui relevante significado ecológico, pois nela inserem-se importantes remanescentes florestais da Mata Atlântica, devido ao seu elevado índice de biodiversidade e ameaça. Sendo assim, este trabalho visou mapear as classes de uso e cobertura do solo, nos anos de 1985, 1996, 2006 e 2016, na Bacia hidrográfica do Rio Barra Seca, Brasil, através da classificação supervisionada com classificadores por região, que reconhecem áreas homogêneas da imagem segundo as características espectrais e espaciais, utilizando o classificador Bhattacharya, no software Spring 5.4.3 e imagens de sensoriamento remoto dos satélites Landsat 5 e 8, sensores TM e OLI, respectivamente. Foram discriminadas 10 classes de uso e cobertura do solo para a região analisada, consistindo em: corpos d'água (lagoas e rios); áreas alagadas; floresta em estágio avançado de regeneração; floresta em estágio inicial e médio de regeneração; agricultura e gramíneas; solo exposto; áreas urbanas; afloramentos rochosos; sombra; e nuvem. Percebeu-se que existe uma situação de estabilidade da paisagem, envolvendo as classes floresta em estágio avançado e agricultura/gramíneas, enquanto as demais classes apresentam

algumas mudanças em relação as áreas ocupadas. Apesar do decréscimo da classe floresta em estágio avançado ser pouco expressivo, considerando que nas análises das amostras de treinamento foram representados tanto fragmentos de floresta nativa como de floresta plantada (silvicultura), os reais dados de desmatamento da Mata Atlântica da região da bacia podem ter sido mascarados pelo acréscimo das atividades de silvicultura da região.

Palavras-chave: Classificação supervisionada, Landsat 5 e 8, Sensores TM e OLI.

O Freixo Duarte de Armas: a história e recuperação da árvore

Luís Miguel Martins¹, Carlos Alberto Silva², Hélder Sousa¹, Alexandra Mariano³, Sérgio Madeira¹, Ana Pinto Sintra¹, Fernanda Leal¹, Jorge Ferreira-Cardoso¹, Jorge Duarte³, Amadeu Rodrigues³, Teresa Pinto¹, Maria do Céu Quintas³

1 Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

2 Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas do Norte, Amarante

3 Universidade do Algarve, Faro; 4 Câmara Municipal de Freixo de Espada à Cinta

e-mail: lmartins@utad.pt

Resumo: O Freixo secular (540 a 550 anos) a que se refere esta comunicação, localiza-se na área histórica de Freixo de Espada à Cinta (FEC). A árvore e FEC confundem-se devido ao nome e à longevidade de ambos, embora a localidade seja bem mais velha, sendo até mais antiga que a fundação de Portugal independente. Na verdade, a história do Freixo Duarte de Armas (Fd'A) só se inicia com o seu registo em 1510 no Livro das Fortalezas, por Duarte de Armas (Dd'A). O escudeiro do rei D. Manuel I representou junto à muralha, o freixo que viveu até aos nossos dias. Assim, e como forma de realçar a sua importância, bem como o trabalho do debuxador, foi desenvolvido um projeto para a PRESERVAÇÃO, VALORIZAÇÃO e DIVULGAÇÃO do Fd'A.

A presente comunicação procura registar todo o enquadramento do projeto, desde os objetivos inicialmente propostos, até às tarefas realizadas e os resultados finalmente alcançados. Nos trabalhos de campo e de investigação (2015-2017) colaboraram um vasto número de pessoas de áreas de especialização diversificadas e de diferentes instituições.

O estudo compreendeu todo enquadramento geográfico e histórico da vila de FEC, das lendas associadas à vila e ao freixo e da vida e obra de Dd'A. O trabalho foi também direcionado para o estudo do local onde se insere a árvore e para análise macro e microscópica que contribuíram para a melhor caracterização possível do Fd'A.

O conhecimento desenvolvido sobre o Fd'A permitiu aprofundar e fundamentar o diagnóstico da sua condição e desenvolver um conjunto de tarefas visando a sua recuperação e manutenção sustentadas. Consideramos também relevante a apreciação sociológica sobre a forma como os freixenistas encararam as intervenções. A análise social é também colocada, mas na perspetiva desprendida da comunicação social que pode acompanhar o estudo.

Todo o conjunto de procedimentos culminaram na melhoria da condição global da árvore histórica e permitiram a sua propagação seminal e clonal. O primeiro clone do Fd'A, plantado nos jardins do Palácio de Belém, em 21 de março de 2017, constitui um cunho muito efetivo para a PRESERVAÇÃO, VALORIZAÇÃO e DIVULGAÇÃO deste importante património vivo. Outros clones vão ser plantados nas 18 capitais e regiões autónomas da Madeira e Açores no dia da Floresta Autóctone (23 de novembro).

O conjunto das ações deram um contributo indelével para o orgulho dos freixenistas sobre a sua terra e árvore histórica e privilegia um melhor reconhecimento global da relevância da vila de FEC.

Palavras-chave: Floresta Urbana; árvore histórica, Livro das Fortalezas.

InfoMontado: Tendências da informação resultante da legislação nacional de proteção do Sobreiro e Azinheira

Isabel Moreira da Silva¹, Conceição Barros² e Rui Almeida³

1: Instituto da Conservação da Natureza e Florestas (ICNF I.P.); Av. Da República, 16o, Lisboa 2: Instituto da Conservação da Natureza e Florestas; Av. Da República, 16o, Lisboa

e-mail: Isabel.MoreiraSilva@icnf.pt

Resumo: Tendo em conta a importância que o sobreiro e azinheira têm em Portugal e nos termos da legislação relativa à sua proteção, o corte/arranque e a poda de exemplares destas espécies, em qualquer situação de coberto ou estado vegetativo, tem de ser requerido e autorizado, criando-se assim a oportunidade de se poderem compilar dados referentes à gestão e estado dos ecossistemas destas espécies, sem acréscimos significativos de custos. Assim, o ICNF I.P. construiu uma base de dados nacional (InfoMontado), onde se organizam “acontecimentos” e os seus processos, transformando-os em informação. Esta, após coligida e tratada, permite a realização de estatísticas, determinando tendências e possibilitando a tomada de decisões fundamentadas, a nível dos atores das fileiras associadas e dos decisores políticos, bem como, a melhoria contínua dos programas políticos e da alocação de fundos.

O InfoMontado pretende melhorar a transparência dos procedimentos administrativos, favorecer o conhecimento, promover a participação do utilizador e a diminuição da carga processual para a administração e para o cidadão.

O InfoMontado, ainda em fase de experimentação, permite, desde já, ilustrar e mostrar tendências sobre os cortes de sobreiros e azinheiras dos seus requerentes. Destes últimos conhecemos o seu número aproximado, o grupo em que se inserem: Proprietário, Rendeiro, Executor, Rendeiro do Estado, Gestor, Administrador, e ainda, que ações lhe estão associadas: Cortes, Podas ou Descortiçamentos. Quanto aos pedidos de corte de ambas as espécies

temos indicação do seu número por espécie, estágio de desenvolvimento, solicitados e autorizados e o seu tipo de corte: Corte de conversão, Corte de Arvoredo Disperso, Corte fitossanitário, Desbaste e quais os motivos que originaram os referidos pedidos: Afetado por Incêndio, Concorrência com Cultura Agrícola, Conversão para agricultura, Danificadas, Decrépitas, Defesa da Floresta Contra Incêndios, Derrubadas, Doentes, Em concorrência, Inutilização do Solo, Perigo, Secas, Substituição de Espécie Florestal. No que se refere às podas a informação é menos confiável, porque menos tratada.

Esta plataforma tem constrangimentos não despendidos. A forma díspar como cada região coligiu os seus dados tornou o processo de fusão nacional difícil, originando discrepâncias e lacunas importantes que estão a ser gradualmente melhoradas e que poderão ainda progredir com a abertura desta plataforma ao requerente exterior.

Palavras-chave: dados, informação, determinação de tendências, requerente, corte, poda.

Como é que a extracção da cortiça afecta as aves dos Montados?

Ana I. Leal^{1,2*}, Ricardo C. Correia^{3,4,5}, José P. Granadeiro⁶ e Jorge M. Palmeirim¹

1: cE3c – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 2: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves” (CEABN), InBio, School of Agriculture, University of Lisbon, Tapada da Ajuda, Lisbon, Portugal. 3: DBIO & CESAM-Centre for Environmental and Marine Studies, University of Aveiro, Aveiro, Portugal. 4: Institute of Biological Sciences and Health, Federal University of Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, Brazil. 5: School of Geography and the Environment, University of Oxford, South Parks Road, Oxford, United Kingdom. 6: Centro de Estudos do Ambiente e do Mar, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal.

e-mail: Ana I Leal, ana.leal@fc.ul.pt

Resumo: Os Montados são sistemas de uso múltiplo agro-silvo-pastoril, que ocupam vastas áreas no Mediterrâneo, e são largamente reconhecidos pelos elevados níveis de biodiversidade que suportam. De facto, estes sistemas são largamente reconhecidos como um excelente exemplo de balanço entre desenvolvimento sócio-económico e conservação da biodiversidade. No entanto, há ainda uma grande lacuna no conhecimento acerca do impacto de certas práticas de gestão na biodiversidade. No caso dos montados de sobro (*Quercus suber*), a sua viabilidade económica depende largamente da extracção e comercialização da cortiça. Este estudo avaliou o impacto da extracção da cortiça na biodiversidade, usando as aves como indicador.

Uma comparação entre comunidades de aves em zonas de Montado com cortiça recentemente extraída e zonas com cortiça desenvolvida demonstrou que apenas quatro espécies de aves insectívoras, que se alimentam directamente na cortiça, apresentavam menores densidades em zonas recentemente descortiçadas. Este resultado pode ser devido a uma redução da abundância das suas presas preferenciais nos primeiros anos após o descortiçamento, como foi sugerido pelas amostras de artrópodes realizadas nas mesmas áreas. Observações focais das quatro espécies afectadas confirmou que estas se alimentam em grande parte na

cortiça. Contudo, demonstrámos também que a riqueza de aves e a densidade da grande maioria das espécies não é afectada pelo descortiçamento e que, à escala da paisagem, mesmo as quatro espécies referidas mantêm populações estáveis.

A pressão para a substituição da rolha de cortiça por vedantes sintéticos pode afectar a viabilidade económica dos Montados o que pode levar à sua eventual substituição por sistemas com menor valor de biodiversidade. Ao demonstrar que a extração da cortiça é compatível com a manutenção do elevado valor ornitológico dos Montados, os nossos resultados indicam que esta é uma actividade económica que deve ser mantida, também para benefício da biodiversidade.

Palavras-chave: Montados, Cortiça, Aves, Biodiversidade, Conservação

Da cartografia impressa ao digital: ponto de situação do acervo Cartográfico da ICNF - novos horizontes para a sua utilização

Esta comunicação centrar-se-á nos seguintes pontos:

1 - Caracterização das cerca de 5000 peças do acervo cartográfico central do ICNF: tipo de material, ano de produção, objectos cartografados, etc.

2 - No âmbito do desenvolvimento dos serviços florestais em Portugal e tendo em conta o contexto da sua produção (apoiar a actividade florestal) far-se-á uma análise da importância deste acervo cartográfico à escala nacional;

3 - Análise sumária de tecnologias associadas à cartografia digital que apoiam a recuperação de cartografia antiga e as suas mais-valias. Associada a esta matéria, realça-se a necessidade de manutenção da memória no que respeita a cartografia antiga;

4 - Apresentação da linha de trabalho que se encontra a decorrer com o ex-Instituto Geográfico do Exército (IGEoE) com vista ao tratamento da informação do acervo cartográfico desta Direcção-Geral;

5 - Descrição da infraestrutura digital de dados que se encontra em desenvolvimento associada à produção desta informação. Análise da capacidade de usufruição desta informação face a novas tecnologias de informação.

A componente florestal no habitat dos lince-ibéricos reintroduzidos em Portugal

Inês M. Duarte^{1*}, Susana Dias¹, Leónia Nunes^{1,2}, Emídio Santos³, Inês Vasco³
e Francisco Castro Rego¹

1: Centro de Ecologia Aplicada “Professor Baeta Neves”(CEABN),InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa

2: CITAB, Centro de Investigação e Tecnologia de Ciências Agro-ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Qta. de Prados, 5001-801 Vila Real

3: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, IP (ICNF), Av. da República 16, 1000-141 Lisboa

e-mail: inesmarquesduarte@gmail.com

Resumo: O lince-ibérico (*Lynx pardinus*), um dos felinos mais ameaçados do mundo, tem sido alvo de ações de conservação *in situ* e *ex situ* na Península Ibérica, nomeadamente através da reintrodução de indivíduos da espécie no território historicamente ocupado pela mesma. Estas ações têm garantido a manutenção de algumas populações e levaram a uma redução do seu grau de ameaça nos últimos anos. Apesar disto, para assegurar populações viáveis é necessário estudar quais as condições mais adequadas e os habitats potenciais para novas reintroduções. Assim, importa saber em detalhe qual a relevância dos ecossistemas florestais para a espécie e a forma como os componentes destes sistema são utilizados pela população reintroduzida.

No âmbito do projecto MODELYNX “Modelação do efeito combinado da vegetação, das interações bióticas e da caça em habitats adequados para o lince-ibérico: preparação de condições para a re-introdução em Portugal” (<http://www.isa.utl.pt/ceabn/projectos/>), financiado pelo programa POSEUR PT2020, procura-se responder a estas questões. Para o efeito, usaram-se as localizações (obtidas através de detecção remota - GSM) de 11 lince-ibéricos libertados em Portugal entre 2015 e 2017, e dados do uso e ocupação do solo (COS 2007), para determinar: i) a proporção de utilização dos habitats pelo conjunto dos indivíduos, através dos Polígonos Convexos Mínimos (MCP) a 90% para o total dos pontos GSM; ii) a proporção de habitats na área vital de cada

um dos indivíduos também através de MCP; iii) a proporção dos usos do solo numa área centrada na localização de cada indivíduo (raio de 250m); iv) a seleção de habitat (com o índice de seletividade de Manly) dos indivíduos e da população através da comparação entre os habitats disponíveis na paisagem e os habitats selecionados a diferentes escalas pelos lince-ibéricos.

Numa paisagem composta maioritariamente por prados e pastagens (53%), com presença de novas plantações florestais (20%), a população utilizou estes habitats na medida da sua disponibilidade, revelando, no entanto, uma seleção negativa dos sistemas agro-florestais, dos azinhais e dos sobreirais, e uma tendência para a seleção positiva dos matos, florestas de pinheiro-manso e zonas ripícolas. Verificou-se uma grande variabilidade na seleção e preferências do habitat pelos indivíduos que compõem a população, nomeadamente habitats de novas plantações e matos.

Estes resultados destacam o cariz florestal do lince-ibérico em Portugal e a necessidade de analisar em detalhe a estrutura e dinâmica dos habitats mais utilizados de modo a concretizar medidas de gestão florestal que permitam a instalação e viabilidade de novos núcleos populacionais.

Palavras-chave: Seleção de habitat, Vale do Guadiana, Polígonos Convexos Mínimos, Kernel, Modelynx.

Modelação da dinâmica populacional da rola-brava [*Streptopelia turtur* (L.)]: contribuição para estimar a sustentabilidade cinegética desta espécie vulnerável ao longo do corredor de migração ocidental

Susana Dias¹, Francisco Castro Rego¹, Stefano Mazzoleni², Francesco Giannino²

1: Centro de Ecologia Aplicada “Prof. Baeta Neves”(CEABN), InBIO, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349 - 017 Lisboa

2: Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli “Federico II”, Portici, Italia

e-mail: susanadias@isa.ulisboa.pt

Resumo: A gestão de espécies cinegéticas e com estatuto de conservação é uma tarefa desafiante, em particular quando se trata de migradoras, como a rola-brava com distribuição heterogénea e que usam diversos habitats ao longo dos corredores de migração. O declínio das populações desta rola no Paleártico Ocidental foi atribuído à redução dos recursos alimentares e de habitat na Europa e à diminuição da qualidade dos habitats de invernada, em particular durante períodos persistentes de seca. A caça excessiva foi também considerada um importante factor de ameaça. O plano de gestão desta espécie a nível europeu está em reformulação (para aprovação em 2018), mas persiste a ausência de dados robustos que suportem a definição de limites de quotas de caça e os argumentos a favor ou contra a permanência da rola-brava como cinegética na Europa. Várias abordagens podem ser exploradas para colmatar esta necessidade de um plano a médio/ longo prazo para a sustentabilidade da caça. Embora complexo, este sistema bio-económico é formado por um conjunto de componentes de diferente natureza que podem ser tratados separadamente em modelação. Neste trabalho, recorreu-se à interface gráfica Simile, (www.simulistics.com), como ferramenta de modelação de sistemas dinâmicos para construir um modelo de stocks e fluxos para uma componente relativa à população de rola-brava em Portugal: as variáveis de estado correspondem a fases sucessivas do stock da população anual de rola-brava, enquanto os processos pelo qual as aves

entram e saem dessas fases traduzem-se em fluxos. Usou-se informação disponível sobre a biologia da espécie para estimar os parâmetros que influenciam os fluxos (e.g., sucesso reprodutor, imigração). Foram também consideradas, variáveis exógenas que representam parâmetros estáticos (e.g., idade da primeira reprodução). A pressão cinegética foi incluída no modelo como um factor que afecta directamente a taxa de mortalidade da rola-brava. Testaram-se combinações de diferentes níveis de sucesso reprodutor e de pressão cinegética que resultaram em simulações das tendências populacionais para a população portuguesa. Dado que as rolas interagem com um ambiente heterogéneo, verificou-se que os resultados das simulações eram sensíveis à inclusão de informação sobre a distribuição local/regional dos habitats de nidificação (que influenciam a densidade e o sucesso de casais reprodutores). O modelo feito para Portugal pode ser replicado e adaptado para outras áreas de distribuição da rola-brava, nomeadamente para a Península Ibérica, que sustem uma fracção importante das populações ocidentais. A abordagem usada tem potencial para identificar as limitações nos dados actualmente disponíveis, ajudando por isso a priorizar futuras acções com vista a melhorar os planos de gestão.

Palavras-chave: Dinâmica populacional; modelação, Simile, caça, plano de gestão.

O desenvolvimento da Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE) do Alto Minho (NW Portugal) contributos para os dados e os modelos espaciais no planeamento e gestão florestal sustentável

Joaquim Alonso¹²; Bruno Caldas¹³, Pedro Castro¹²⁴, Jorge Ribeiro¹⁴ e Ivone Martin¹

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal).2: CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão (Portugal). 3: Comunidade

Intermunicipal do Alto Minho; Rua Bernardo Abrunhosa, n.º 105 4900-309 Viana do Castelo (Portugal). 4:

ESTG; Escola Superior Tecnologia e Gestão; Instituto Politécnico de Viana do Castelo; Avenida do Atlântico, 4900-348 Viana do Castelo (Portugal)

e-mail: malonso@esa.ipvc.pt

Resumo: Os ecossistemas e espaços florestais apresentam uma importância social, ambiental e económica que se encontra em risco devido às mudanças ambientais e desafios de planeamento e gestão florestal sustentável. A necessidade de aumentar a quantidade e melhorar a qualidade de produtos e bens gerados pela floresta verifica-se em simultâneo, à imperiosa necessidade de promover a geração, o usufruto e o reconhecimento dos serviços de ecossistemas em simultâneo à avaliação e gestão dos riscos naturais, tecnológicos e mistos que incidem sobre a floresta. Estes desafios carecem de conhecimento sistematizado em bases de dados espaciais e operacionalizado em sistemas de suporte à decisão técnico-política, comunicação e participação pública.

Nos últimos anos verifica-se a produção em quantidade e qualidade crescente de dados espaciais bem como, da capacidade interna e colaborativa dos utilizadores em sistemas de informação e infraestruturas de dados espaciais no Alto Minho. Nesta região um conjunto alargado de projetos de I&D+i (62) desenvolvidos pelo IPVC, Comunidade Intermunicipal e Municípios através dos GTF, Agência de Ambiente e Energia do Alto Minho permitiu nesta última década recolher, normalizar, organizar e analisar dados espaciais segundo o normativo global (ISO 19100), europeu (INSPIRE) e nacional sobre as diversas componentes

do território, mas em particular nas componentes, dinâmicas e processos incidentes sobre os espaços florestais. Neste conjunto de dados destacam-se os que se referem à normalização de bases de dados de referência (2 k e 10k) incluindo redes e infraestruturas, dados climatológicos, cadastro e propriedade, cartografia de riscos, ocorrências, ocupação e uso do solo, distribuição de espécies, planeamento e ordenamento territorial e florestal, entre outros como sejam a recolha de indicadores de estado e evolução vegetação, estado sanitário, indicadores de biodiversidade pertinentes para informar os processos de certificação profissional.

O aumento das funções e da aplicação destes dados, sistemas e infraestruturas implica facilitar e reforçar a colaboração institucional nacional e local, capacitar e envolver os técnicos e população bem como, aumentar a quantidade e a qualidade de dados (ISO 19157 e 19158), metadados e serviços de dados relevantes para a decisão e comunicação.

Palavras-chave: Dados geográficos, sistemas de apoio à decisão, INSPIRE, ISO 19100, gestão territorial, gestão florestal.

Plano de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Minho (NW Portugal): definição de estratégias e práticas para as áreas e espécies florestais

Joaquim Alonso^{1,2}, Nuno Mouta¹, Helena Machado¹, Renato Silva¹ e Cristiana Costa¹

1: CIGESA- Centro de Informação Geográfica e Análise Ambientais

Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Refóios do Lima, 4990-706 Ponte de Lima (Portugal). 2: CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Universidade do Porto, Rua Padre Armando Quintas, nº 7, 4485-661 Vairão (Portugal)

e-mail: malonso@esa.ipvc.pt

Resumo: As alterações climáticas apresentam-se como elementos promotores de mudança global com impactes nas diversas componentes ambientais e sectores económicos tanto à escala global como local. Os ecossistemas florestais devido à sua extensão territorial e relevância socio-ecológica apresentam uma elevada vulnerabilidade assim sendo é de extrema importância a necessidade de capacitar as populações, de modo a promover uma correta adaptação.

O Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Alto Minho inclui visa reforçar as capacidades de adaptação às alterações climáticas através da adequada articulação entre políticas setoriais a nível (inter)municipal para os sectores prioritários da Estratégia Nacional para Adaptação às Alterações Climáticas (2020) (Agricultura; Biodiversidade; Economia; Indústria, Turismo e Serviços) incluindo as Florestas. Os cenários climatológicos considerados (IPCC) indicam para as próximas décadas mudanças consideráveis nas condições ambientais com implicações/desafios sobre o planeamento e gestão sustentável do espaço florestal. A colaboração entre académicos, técnicos, políticos, população e outros atores interessados considerando documentos e processos enquadramentos e de referência (ADAM - Apoio à Decisão em Adaptação Municipal e o Projeto ClimAdaPT) bem como, a recolha e a análise de dados espaciais da realidade local permitem inferir sobre a potencial mudança e indicação de medidas regionais

relevantes de adaptação.

No Alto Minho as dinâmicas recentes e expectáveis nos ecossistemas florestais, seminaturais e humanizados em áreas de montanha indicam mudanças quer na extensão dos principais tipos de ocupação e uso do solo, quer nas espécies florestais que compõem alguns dos habitats prioritários (florestais, ripícolas, estuarinos e costeiros). Estas mudanças localizam-se em espaços protegidos e classificados implícitos/associados a processos de risco e eventos catastróficos a nível ambiental (incêndios, invasoras lenhosas, riscos sanitários) que tem influenciam sobre outros processos degradativos das condições e funções ambientais bem como, das reservas e do potencial produtivo florestal regional.

Entre o conjunto de proposta para sector as florestas destacam-se as necessidades de promover conhecimento regional e local, financiar intervenções mitigadoras, inserir-se em redes de cooperação internacional, melhorar a comunicação/divulgação e a sensibilização pública, bem como, novos planos e modelos de gestão/exploração florestal.

Palavras-chave: Mudanças ambientais, riscos climáticos, florestal, gestão florestal.

A evolución dos montes veciñais en Galicia

Francisco Dans del Valle ¹, Daniel Rodríguez Cebreiro ²

1: Director da Asociación Forestal de Galicia 2: Responsable económico da AFG

e-mail: asforgal@iies.es

Resumo: Os últimos trinta anos constitúen en Galicia un período moi intenso e fructífero para o desenvolvemento dos montes veciñais no que se puxo de manifesto as diferencias entre as distintas tipoloxías de monte veciñal e as distintas características das comunidades de veciños donas deles. Neste período tamén se puxeron de manifesto situacións límite naqueles territorios galegos onde o proceso de desertización humano foi crecente. Polo contrario, nos entornos máis pobladore produtivos, así como nos urbanos a propia densidade da poboación e a demanda dos cidadáns transformaron o monte veciñal, superando o estado de abandono de moitos montes. Proceso acompañado pola aparición de asociacións, institucións e empresas que apoian o desenvolvemento dos montes veciñais. Esta evolución é fiel reflexo da diversidade e da complexidade do medio rural galego e tamén dos vencellos existentes entre os montes veciñais e espazos marcadamente urbanos ou periurbanos. O seu conxunto resalta a importancia e a sensibilidade de todos estes espazos que requiren modelos de xestión, tratamentos e servizos específicos para garantir a súa mellora e conservación, modelos que nacen e se desenvolven condicionados pola capacidade xestora dos veciños e pola actividade dos axentes privados involucrados e da administración competente. Todas estas diferencias marcan tamén as características do comuneiro e da súa relación co monte, relación que ten pouco que ver na actualidade coa existente nun pasado bastante recente. Por outra parte, neste período emerxeron en Galicia novas esixencias legais que condicionaron e impulsaron cambios substanciais na xestión e administración dos montes veciñais. É preciso mencionar a entrada en vigor dun réxime fiscal específico para os montes veciñais que, entre outras consecuencias introduciu un aire de profesionalidade na xestión e na contabilidade dos montes veciñais. É evidente que en Galicia inda hoxe persiste un forte

compoñente de arcaísmo coexistindo cun despegue modernizador de moitas institucións veciñais. Esta multiplicidade de situacións e a propia profesionalización e a evolución das actividades das comunidades nos contornos máis modernizados, están a crear disfuncións e obstáculos relacionados especialmente con normativas elaboradas en épocas do pasado con características moi distintas ás actuais. Tamén é preciso destacar unha importante actividade social e económica que trae asociada unha significativa xeración de emprego directo e indirecto, convertendo así as comunidades de montes en activos axentes de desenvolvemento rural. Nestas comunidades é necesario sinalar o aumento de valorización do monte veciñal por parte dos comuneiros e dos cidadáns das áreas circundantes e a función das comunidades na restauración forestal e do patrimonio histórico e cultural que albergan os montes veciñais. A forma de concibir o monte veciñal é moi diversa, as demandas moi diferentes e os intereses ás veces aparecen encontrados. A perspectiva das Xuntas Rectoras das comunidades encontra dificultades para ser apreziada tanto polas autoridades competentes como polos usuarios do monte veciñal. Sen embargo, a experiencia dos últimos anos, os cambios no medio rural e a evolución das propias comunidades foron poñendo de manifesto, a través da voz dos distintos actores, os eixos que van marcar o desenvolvemento dos montes veciñais. Estes eixos non foron aínda suficientemente analizados nin postos en común e, polo tanto, non son compartidos da mesma forma polos axentes vencellados ao monte veciñal nin pola opinión pública galega, en particular os habitantes das grandes vilas que non coñecen o significado do monte veciñal nin poden percibir o papel que vai desempeñar no futuro. (...)

PATROCINADORES





REPÚBLICA PORTUGUESA

AGRICULTURA, FLORESTAS
E DESENVOLVIMENTO RURAL



CÂMARA MUNICIPAL
VIANA DO CASTELO



THE
NAVIGATOR
COMPANY

STIHL®



PEFC Portugal
Conselho da Fileira
Florestal Portuguesa



CELPA

Associação da Indústria Papeleira





Controlo e Certificação, Lda.



