

Silvicultura do pinhal-bravo 4.0: ferramentas atuais e futuras



Jornada Técnica "Silvicultura do Pinhal-bravo" | 22 Novembro 2019



1. ENQUADRAMENTO



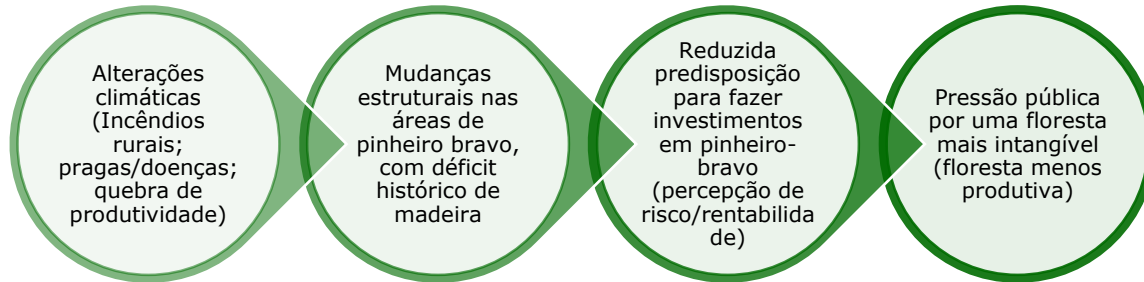
AGENDA

1. Enquadramento
2. Conhecimentos/Práticas **já disponíveis** para aumentar a produtividade
3. Conhecimentos/Práticas **disponíveis** no médio e longo prazo para aumentar a produtividade
4. Estratégia de curto prazo – Centro Pinus & CCPB



ENQUADRAMENTO

Tendências que impactam o pinhal bravo?





ENQUADRAMENTO

Qual é a silvicultura do pinhal bravo em que acreditamos e na qual nos revemos?

- A que tem um AMA de 4.2 m³/há/ano ou a que utiliza plantas melhoradas com ganho genético de 21% volume (Programa de Melhoramento Genético do INIAV)?
- A que assume que o nemátodo é uma fatalidade ou a que utiliza a extraordinária resiliência da espécie com o aproveitamento da regeneração natural?
- A que insiste em modelos *bussiness as usual*, desconhecendo o impacto técnico e económico, ou que inova e incorpora conhecimento na gestão?



ENQUADRAMENTO

O que temos e o que nos falta para a Silvicultura do pinhal-bravo 4.0?

- Um problema de *public relations* junto dos produtores, técnicos e sociedade em geral?
- Um problema de falta de conhecimento?
- Um problema de transferência de conhecimento?



2. CONHECIMENTOS/PRÁTICAS JÁ DISPONÍVEIS

Alguns exemplos



Regeneração natural

- modelo silvícola de menor custo na gestão do pinhal
- custo mais reduzido de intervenção, mais o custo de oportunidade (x anos de desenvolvimento) minimiza a eventual menor produtividade por seleção genética (depende do contexto)
- garante boa adaptação do povoamento ao local
- rentabilidade final carece de uma gestão técnica-financeira otimizada





Silvicultura preventiva

- **Alterações da estrutura florestal e a redução da acumulação de combustível modificam o comportamento do fogo,** independentemente das condições meteorológicas, e conseqüentemente:
 - Minimizam o potencial de ocorrência de grandes incêndios, por facilitação e melhoria da efetividade das operações de combate;
 - Diminuem a severidade do fogo nas áreas intervencionadas.

Fonte: Avaliação da severidade do fogo - Comissão Científica do Programa de Recuperação das Matas Litorais



Foto - Paulo Fernandes



Doença da Murchidão do Pinheiro

- **Os povoamentos nas fases de nascedio, novedio e bastio são de baixo risco fitossanitário para o NMP**, sendo o risco mais elevado na bordadura de povoamentos afogueados e em povoamentos onde ficaram sobrantes resultantes de atividades de gestão/exploração;
- Mecanismos de **dispersão natural são conhecidos** (direção de vento dominante; para este; aproveitando as redes viária e divisional e clareiras, etc).
- **Meio de luta mais eficaz é a remoção atempada e destruição de material lenhoso** (incluindo os ramos de todas as dimensões) de árvores mortas e sintomáticas no período de Novembro a Abril.
- Durante o período de voo do insecto vector, de Maio a Novembro, deve ser efetuada uma **gestão activa e integrada contra o nemátode e os insectos escolitídeos**, através do corte imediato de árvores afectadas.
- Disponíveis **mecanismos de controlo e monitorização**.

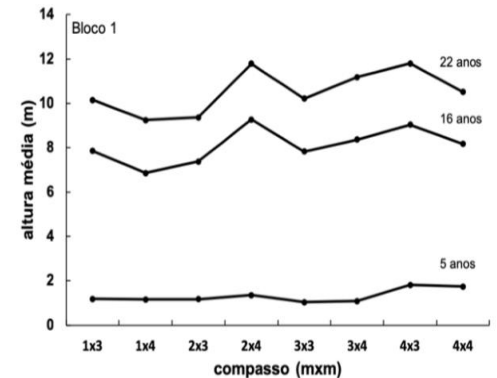
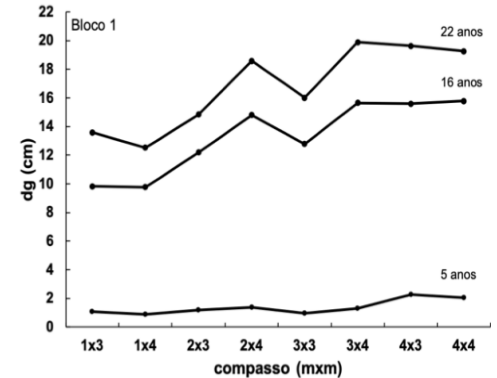


**Boas práticas
fitossanitárias em pinhal**



Compassos

- a altura dominante parece ser independente do compasso, mas o diâmetro quadrático médio das árvores dominantes é mais elevado nos compassos mais largos;
- as variáveis número de árvores, área basal e volume total por ha-1 são afetadas pelo compasso **com valores de área basal e de volume total mais elevados para os compassos mais apertados**;
- as variáveis do povoamento volume total, volume mercantil e acréscimo médio anual são afetadas pela densidade, associando-se **valores mais elevados de volumes e de acréscimo médio anual aos compassos mais apertados**;
- a **média do volume das árvores e o diâmetro da árvore de área seccional média são influenciados pelo compasso com valores mais elevados associados aos compassos mais largos**; a média da altura das árvores não parece ser afetada pelo compasso, embora se note um ligeiro decréscimo para compassos mais apertados (futuras medições comprovarão a independência ou a dependência da média das alturas em relação ao compasso).





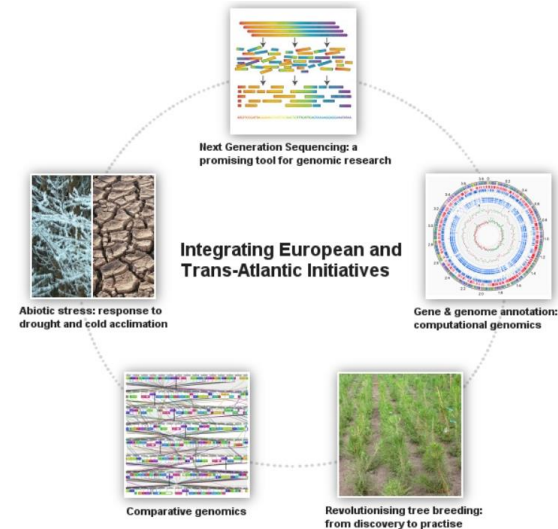
3. CONHECIMENTOS/PRÁTICAS DISPONÍVEIS A MÉDIO/LONGO PRAZO

Alguns exemplos



Melhoramento Genético Florestal

- **O genoma do pinheiro bravo**, um dos maiores até agora conhecidos, foi já sequenciado no âmbito de um consórcio europeu (Procogen) do qual Portugal faz parte (iBET, Célia Miguel), **estando ainda a ser melhorado o resultado final antes da sua publicação final.**
- Os mecanismos que controlam a **capacidade de propagação vegetativa em larga escala por regeneração de embriões artificiais** (cultivados in vitro) estão a ser estudados o âmbito de projectos de teses de doutoramento.
- A **caracterização de plantas testadas quanto a sua resistência/tolerância ao nemátode do pinheiro** está a ser efectuada no âmbito de um projecto nacional (FCUL, INIAV) para identificação de marcadores moleculares que discriminem plantas tolerantes de susceptíveis numa fase precoce de crescimento. Referência: "PINASTER-PWN - Development of molecular markers for resistance to pine wilt disease in Pinus pinaster". POR Lisboa, FCT, LISBOA-01-0145-FEDER-028379. Coordinator: Célia Miguel, Fac. Ciências, ULisboa, 2018-2021.





Melhoramento Genético Florestal (INIAV, Isabel Carrasquinho)

- Resistência e Tolerância à Doença da Murchidão do Pinheiro (DMP)
 - Seleção de Árvores Candidatas que Manifestem Graus de Resistência/Tolerância (Escolha e georeferenciação de árvores vigorosas em zonas afectadas)
 - Avaliação da Suscetibilidade/Resistência ao Nemátode (Colheita de semente por árvore selecionada e ensaio de descendências)
 - Monitorização Grau de Resistência da População Melhoramento para a Qualidade da Madeira e para a Resistência/Tolerância ao NMP (Estabelecimento ensaio progénies)
- Clones reproduzidos no pomar clonal produtor de semente testada do Escaroupim
 - ganhos genéticos de 21% em volume e 17% em rectidão do fuste)





Regeneração natural

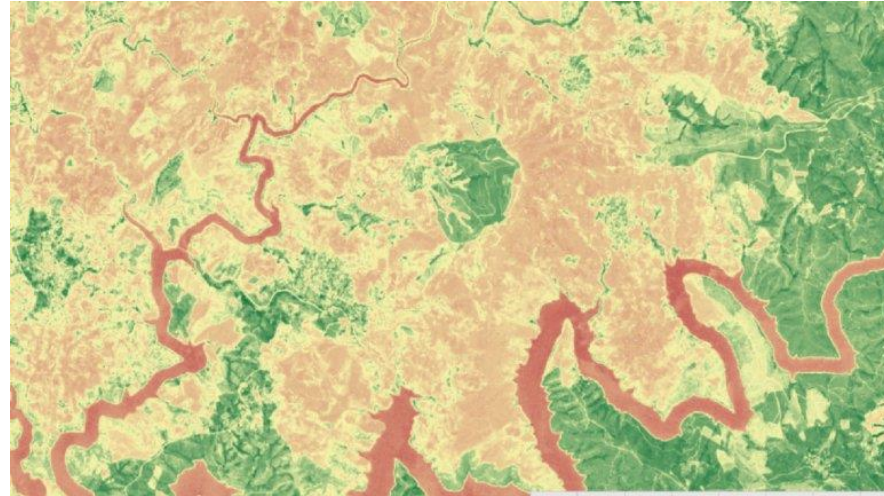
- Desenvolvimento de uma **ferramenta que permita prever o potencial da regeneração de Pinus pinaster, em diferentes sítios alvo, assim como as melhores práticas de gestão para tirar o maior partido desse potencial** (projeto SusPiRe – Univ. Aveiro, Paula Maia)
- **Modelos de aproveitamento da Regeneração Natural em povoamentos de pinheiro bravo** - Serão testadas diferentes idades de intervenção na regeneração natural; diferentes metodologias de aproveitamento da regeneração natural (mecânica vs manual); diferentes densidades pós-intervenção, definindo 18 tipologias possíveis de contextos de RN (projeto rePLANT – CoLAB ForestWISE)





Digitalização

- **Dados de deteção remota de baixo-custo, elevada qualidade, para planeamento e gestão florestal** - desenvolvimento de algoritmos de inteligência artificial para modelar a ocupação de solo no território continental de Portugal utilizando imagens de satélites (Obtenção de informação, em tempo real, para o planeamento e gestão florestal; produção de mapas temáticos (ocupação, quantificação de biomassa, estado sanitário, ocorrências, etc))
- **Novas tecnologias para inventário florestal expedito** - Teste e adaptação de Apps. móveis Open Source para realização de inventário florestal em povoamentos florestais de pinheiro



(projeto rePLANT – CoLAB ForestWISE)



Teste de outras proveniências

- Teste de adaptação de espécies/proveniências de Pinus spp. a diversas condições (em campo e condições controladas)
- Quantificação da produção de espécies/proveniências de Pinus spp. e comparação com produções atuais do pinheiro bravo disponível no mercado
- Análise da resistência de espécies/proveniências de Pinus spp. ao Nemátode da Madeira do Pinheiro

(projeto rePLANT – CoLAB ForestWISE)

- Ensaio FCBA na Nazaré (em curso) e em Montargil para análise da resistência ao Nemátode da Madeira do Pinheiro





Doença da Murchidão do Pinheiro

- Definição, planeamento e promoção de práticas de gestão florestal adequadas para melhorar o estado sanitário do pinhal;
- Determinação de métodos de avaliação precoce de árvores potencialmente infetadas;
- Avaliação da capacidade de atração, da distância e duração da atratividade de áreas de pinhal percorridas por incêndio;
- Desenvolvimento de um método rápido, eficaz e de baixo custo para a classificação de danos;
- Cálculo do risco de infeção por NMP em pinhais de diferentes idades/ dimensões;
- Avaliação do período de emergência e voo do vetor em diferentes condições climáticas.

(GO "Gestão Integrada do Pinhal/Nemátode da Madeira do Pinheiro FNAPF)





Cancro-resinoso-do-Pinheiro

- avaliar a eficácia de métodos de desinfeção de sementes, substratos, contentores e água de rega, que não afetem a germinação das sementes e crescimento das plantas, e com possibilidade de serem aplicados pelos fornecedores de MFR em contexto real;
- obter e analisar o desempenho de novos substratos, alternativos à casca de pinheiro, na qualidade das plantas obtidas;
- aplicar os tratamentos mais eficazes em fornecedores de MFR e avaliar a sua aplicabilidade e impacto na germinação das sementes e na qualidade das plantas;
- acompanhar o comportamento das plantas no campo (1º ano de plantação) após a aplicação dos tratamentos em viveiro;

(GO “Desenvolvimento de estratégias integradas para prevenção do Cancro-resinoso-do-pinheiro (+PrevCRP)”, ICNF)





4. ESTRATÉGIA DE CURTO PRAZO

CCPB



Agenda de I&I

- 5 eixos prioritários





Agenda de I&I

➤ Aumento de produção e produtividade

- **Modelos de gestão associados à produção** – identificar novos modelos de silvicultura tendo em conta as necessidades atuais do mercado (densidades iniciais e finais, operações culturais, idade e/ou diâmetro de corte, fertilização, qualidade da estação, resiliência ao fogo, tipologia de produtos pretendida, multifuncionalidade dos modelos de silvicultura, outros).
- **Modelação** – modelação espacial da qualidade e da produtividade, elaboração de tabelas de produção regionais, adequação dos modelos às alterações climáticas previsíveis.
- **Melhoramento vegetal** – produção de novos materiais vegetativos por via seminal e clonal, quantificação de acréscimos de produtividade, enquadramento dos novos desafios da floresta (fitossanidade, alterações climáticas) e novos produtos (resina). Identificação de marcadores moleculares e/ou métodos para deteção precoce e seleção de características de interesse.
- Portal com uma **base de dados de ensaios/estudos** existentes a nível nacional (Entidades de Ensino e Investigação, Associações de Produtores, outros) para partilha e identificação de necessidades de novos ensaios.
- Instalação de **unidades de teste/piloto, e/ou campos de ensaio/demonstração** identificados pelo ponto anterior.



Agenda de I&I

➤ **Minimização de riscos/perigos**

- **Fitossanidade** – identificar, estudar e controlar as principais pragas e doenças com maior impacto económico em viveiros e povoamentos, cartografar a sua distribuição e danos, desenvolver métodos expeditos de diagnóstico e seleção de génotipos tolerantes/resistentes.
- **Fogos florestais** – atualização dos modelos de perigo de incêndio à escala regional, adequar modelos de silvicultura como ferramentas de redução do perigo e prevenção, desenvolver modelos de controlo e combate; recuperação de áreas ardidas e aproveitamento da regeneração natural.
- **Modelos de organização paisagista do pinhal bravo** - forma de prevenção e mitigação dos riscos de incêndio.



Agenda de I&I

➤ Multifuncionalidade da Floresta

➤ Biodiversidade:

- Quantificar a relevância do Pinheiro Bravo como promotor da biodiversidade (fauna, flora e fungos);
- Pinheiro Bravo como espécie pioneira na recuperação de áreas degradadas.

➤ Valorização da Produção:

- Processos de melhoria da eficiência na extração de resina.
- Delineamento de modelos silvopastoris e de valorização do subcoberto do pinhal.

➤ Externalidades:

- Recursos hídricos – promoção das taxas de infiltração e recarga de aquíferos; impacto na qualidade da água.
- Fixação de carbono – quantificação da capacidade de fixação de carbono; impacto na melhoria da qualidade do ar.
- Proteção do solo – impactos na melhoria da qualidade dos solos e na proteção do solo contra a erosão.
- Fixação de população – estudos que quantifiquem a importância desta Fileira na promoção da qualidade de vida e fixação das populações no interior do País.



Agenda de I&I

➤ Exploração e logística

- Investigação e desenvolvimento de soluções logísticas e técnicas de melhoria dos processos de exploração e mobilização de material lenhoso
- Otimização das operações

➤ Novas oportunidades de mercado

- Produtos – construção em madeira (desenvolvimento de novos produtos);
- mobiliário;
- compósitos;
- químicos (resinas);
- biomassa florestal primária.



CCPB

- Pitch de projetos de ID em Pb: apresentação de novos projetos aprovados (objetivos e tarefas) e de resultados (preliminares/finais) de projetos já em curso/encerrados
- Compilação de informação para futuro Centro de Documentação Digital
- Compilação de informação relativa a competências e ensaios de campo
- Disseminação de informação técnica e científica
- Jornadas Internacionais Técnicas e Científica
- Ações de Demonstração e Visitas de Campo

- ✓ Integrar em SIG (sempre que possível)
- ✓ Definir e acordar mecanismo/regras de partilha de dados
- ✓ Avaliar potencial para visitas e transferência de conhecimento
- ✓ Identificar/priorizar ensaios em risco por falta de financiamento/abandono
- ✓ Definir soluções (sempre que possível)

- ✓ Pesquisa de artigos científicos e de documentação técnica (gray literature) em formato digital
- ✓ Organização de toda a informação por categoria de Grupo Temático (GT)
- ✓ Identificação de novos investigadores/novas competências
- ✓ GT fazem relatório síntese do state of the art, ultimo conhecimento disponível
- ✓ Redação de relatório síntese de integração dos diferentes temas
- ✓ Conteúdos destinados a publicação, formação e divulgação técnica



-
- Produção de conhecimento = m^{3k}
 - Transferência de conhecimento
 - Algumas ideias disruptivas visando a rentabilidade (novos modelos, menos custos, mais produtividade):
 - Sistemas agro-silvo-pastoris com Pinheiro bravo
 - Preparação de terreno com key line design
 - Mulch (estilha) nas plantações reduz mortalidade? Aumenta o crescimento e a adaptação às AC?
 - Sementeira de Pinheiro bravo: Tubo semeador? Hidrosementeira localizada?
 - Etc



"Jacinto fora sempre mais resistente e são que um pinheiro das dunas"

Cit. In Civilização (Conto), de Eça de Queirós



Taking Wood Further >



Nuno Calado
Wood Regulation & Sustainability Manager

THANK YOU.

www.sondearauco.com