

# Investigação em pinheiro manso

*contexto actual e reflexões para o futuro*

Luis Fontes, Margarida Tomé e Helena Almeida



SEMINÁRIO "Valorização da Fileira da Pinha/Pinhão" | 18 de Setembro | Auditório da CM de Alcácer do Sal

# Agradecimentos

---

- José Tomé, Carlos Pacheco Arruda, João Freire, Alexandra Correia e Paula Soares (CEF, ISA)
- Maria Augusta Vacas de Carvalho
- Margarida Alpuim
- Rafael Calama, Sven Mutke (CIFOR, INIA)
- Isabel Carrasquinho, Abel Rodrigues (INRB)
- Nuno Coimbra, João Soares, Vasco Faria (produtores)
- Nuno Calado (UNAC), Conceição Teles Silva (APFC)
- Peter Savill (UO)
- Joe Landsberg (UNSW)

# Visão global

---

- Investigação em Pnm
- O contexto actual
- Reflexões para o futuro
- Considerações finais

# Importância da investigação em Pnm

---

- Encontra-se entre as espécies florestais mais importantes em Portugal sendo regionalmente muito relevante em termos económicos, ambientais e sociais.
- Espécie produtora de pinhão e muito bem adaptada a regiões com grandes limitações de água.
- A espécie florestal que mais cresceu em termos de área nas últimas décadas no continente (IFNs 1995- 2005).
- Faltam conhecimentos que limitam:
  - a capacidade para uma gestão sustentada e optimizada das áreas ocupadas por esta espécie;
  - a valorização da Fileira da Pinha/Pinhão.

# Propósitos da investigação

---

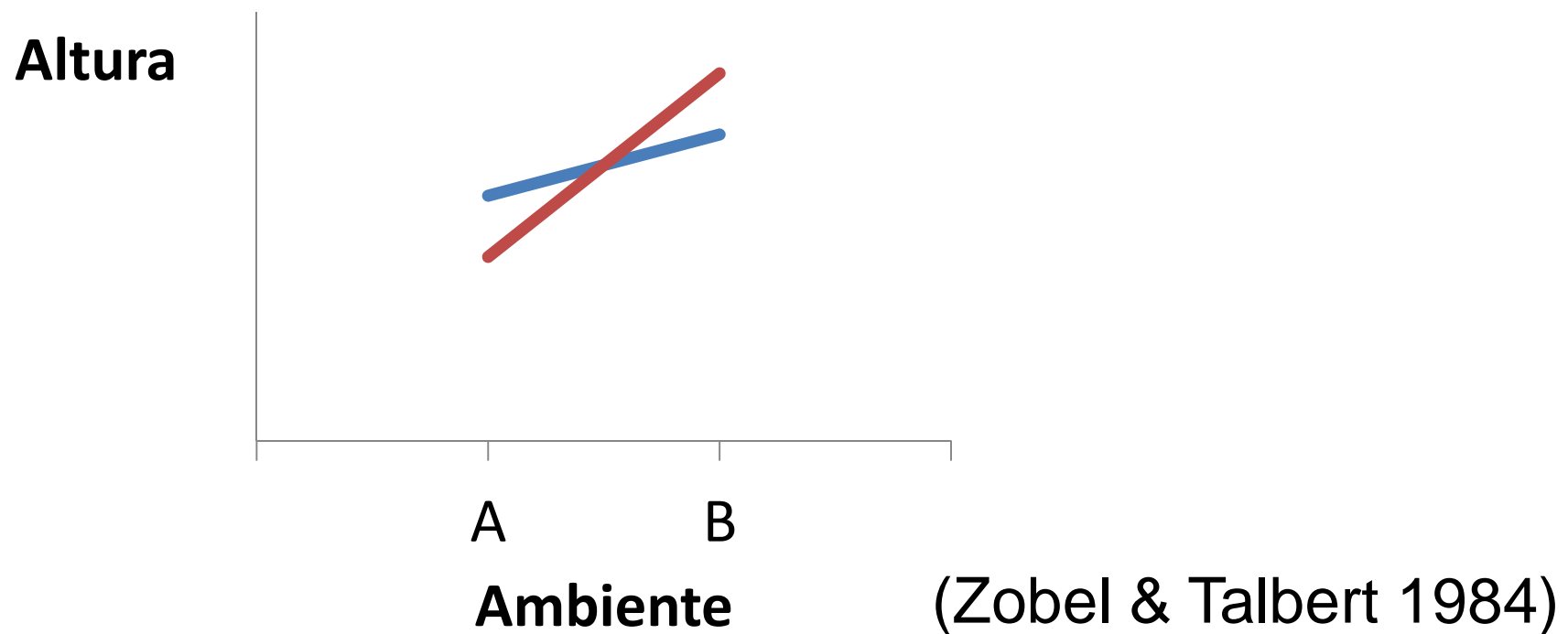
- Investigação fundamental/pura: expandir o conhecimento sobre o pinheiro manso, não tendo neste momento um obvio interesse comercial.  
**Ex. Qual a origem da espécie?**
- Investigação aplicada: obter conhecimentos para resolver problemas práticos, nomeadamente que permitam maximizar os objectivos de gestão.  
**Ex. De que forma o clima influencia a produção?**
- A distinção dos dois propósitos de investigação nem sempre é clara e ambos são necessários. **Ex. Área foliar específica?** No entanto no contexto deste seminário a investigação aplicada é a mais prioritária.

# Investigação aplicada

---

- Obter conhecimentos que permitam maximizar os objectivos de gestão:

Fenótipo=Genótipo+Ambiente+interacções GxA



# Investigação aplicada

---

- Obter conhecimentos que permitam maximizar os objectivos de gestão:

Fenótipo=Genótipo+Ambiente+interacções GxA

objectivos de gestão

Fruto

Protecção

Madeira

Recreio

Multiobjectivo

A escolha dos objectivos da gestão de uma área de pinheiro manso não é apenas definida pelos interesses do seu gestor mas está ligada ao potencial do genótipo da espécie e do ambiente onde esta área está inserida

# Investigação aplicada - pinha/pinhão

---

- Criar conhecimento que permita:
  - Maximizar a produção de pinha/pinhão procurando: aumentar ou manter a sua qualidade, minimizar custos, adicionar valor acrescentado, adicionar outra fontes de rendimento, etc. para obter o maior rendimento económico.
  - Minimizar potenciais ameaças.



# Áreas de investigação - pinha / pinhão

---

- O conhecimento da espécie e do produto são basilares para a investigação que apoie o produção de fruto:
  - Determinantes genéticos relativos à produção de pinha e pinhão e suas propriedades, caracterização do pinhão, bem como o melhoramento genético do material a utilizar em novas plantações / enxertos
  - Determinantes ambientais relativos à produção de pinha e pinhão para promover uma silvicultura direccionada à sua produção incluindo possibilidades de co-produção (ex. agro-florestas)
  - Economia e marketing na produção e comercialização da pinha / pinhão
  - Principais ameaças à árvore e ao fruto

# Divulgação

---

- Divulgação do conhecimento através de manuais de boas práticas, modelos, sistemas de apoio à decisão, etc. Informação disponível na web, associações, serviços públicos, etc.
- Os destinatários são os intervenientes da fileira da Pinha/Pinhão: gestores florestais, industriais, investigadores, políticos, etc.
- Quanto maior o número de intervenientes da Fileira da Pinha/Pinhão envolvidos na definição dos objectivos e áreas de investigação a desenvolver maior a utilidade dos resultados que serão divulgados.

# Contexto actual do sector em Portugal

---

Nas últimas décadas o contexto florestal mudou:

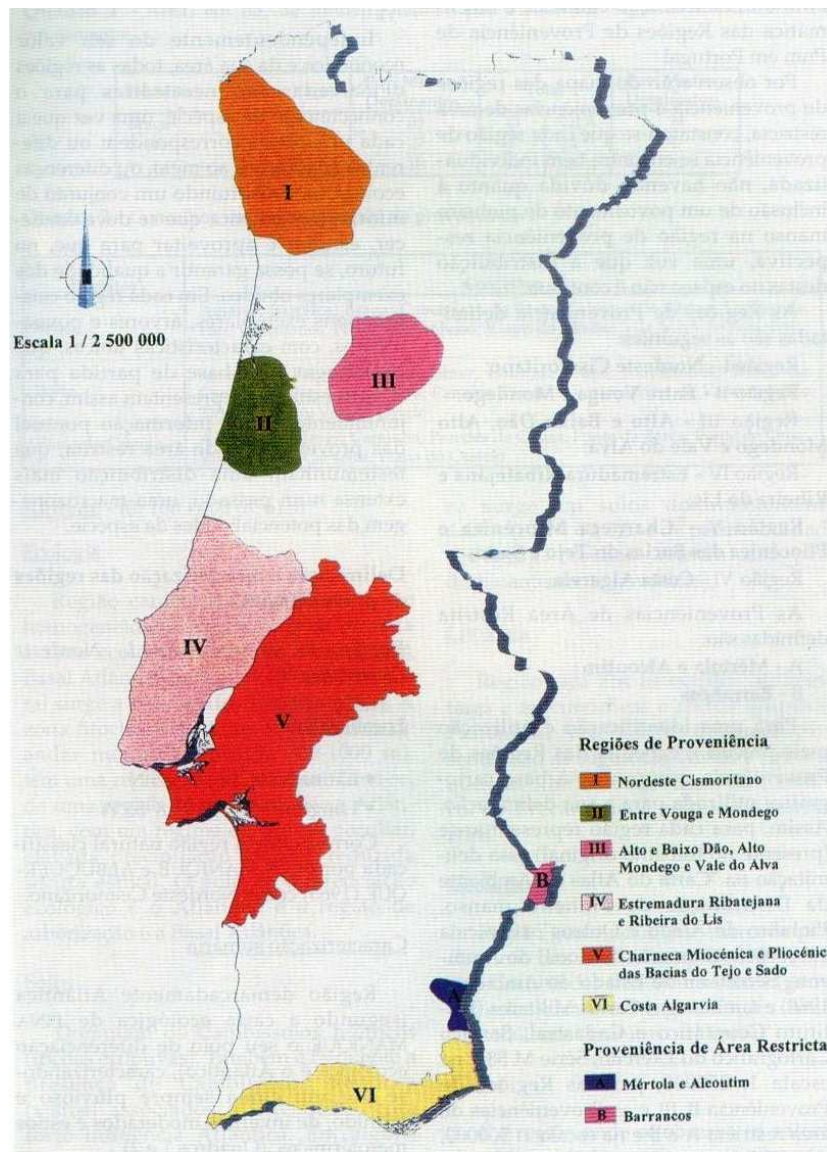
- Alterações climáticas
- Biodiversidade
- Serviços ambientais
- Certificação
- Gestão florestal sustentada
- Gestão multifuncional (uso múltiplo)
- Agroflorestas
- Pragas e doenças (ex. nemátodo, declínio montado)
- Rendibilidade da floresta (ex. decréscimo da cortiça)
- Biomassa para energia

# Melhoramento em Pnm

---

- Regiões de Proveniência (Cardoso e Lobo, 2001)
- Ensaio de Proveniência (INIA/INRB várias ref.)
- Seleção de árvores “plus” (Carrasquinho *et al.*, 2010)
- Instalação de parques/pomares clonais (Projecto Agro 451)
- ...

# Regiões proveniência



7 regiões e 2 áreas restrictas, constituem a primeira aproximação para a identificação e selecção de material de reprodução, porque permitem conhecer as condições climáticas e de solo mais apropriadas para a sua introdução em regiões de características afins.

(Cardoso e Lobo, 2001)

# Ensaaios de Proveniência

---

Fenótipo=Genótipo+Ambiente+interacções GxA

- 1993 (Sines e Tavira)- 25 Proveniências
- 1999 (Escaroupim e Odeleite)- 30 Proveniências

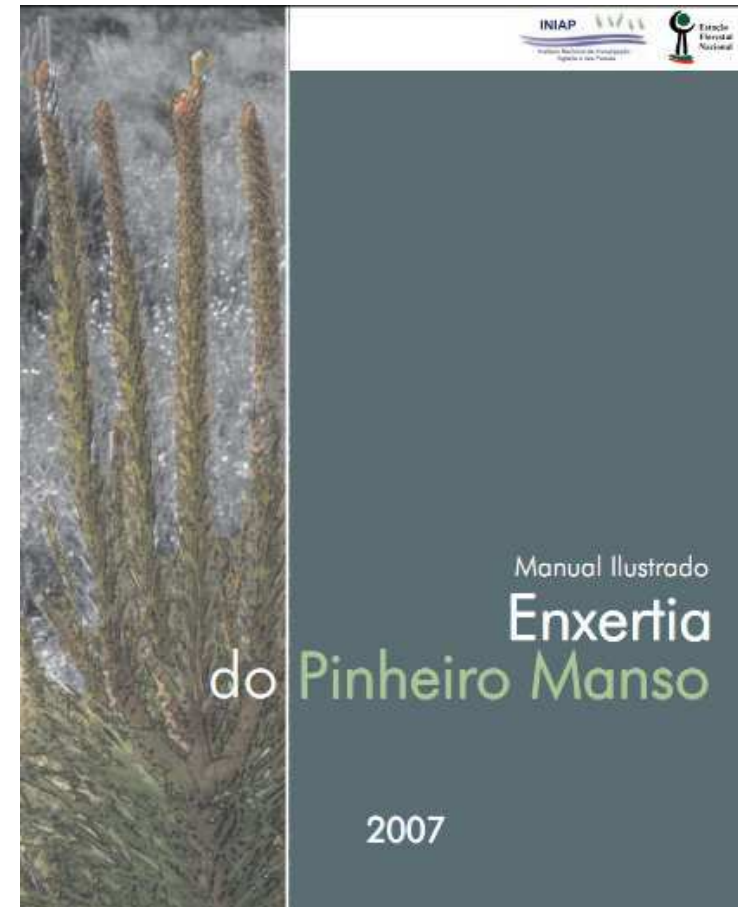
# Manual enxertia

---

Projecto Agro 451

A instalação de  
parques/pomares clonais:  
Pomares Produtores de Pinhão  
(PPP)

A técnica da enxertia e a gestão  
dos povoamentos enxertados.



[http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual\\_ilustrado\\_enxertia\\_do\\_pinheiro\\_manso.pdf](http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual_ilustrado_enxertia_do_pinheiro_manso.pdf)

# Manual enxertia

---

Projecto Agro 451

A instalação de  
parques/pomares clonais:  
Pomares Produtores de Pinhão  
(PPP)

A técnica da enxertia e a gestão  
dos povoamentos enxertados.



[http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual\\_ilustrado\\_enxertia\\_do\\_pinheiro\\_manso.pdf](http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual_ilustrado_enxertia_do_pinheiro_manso.pdf)



# Crescimento e produção de pinhas

---

- Freire, J. 2009. Modelação do Crescimento e da Produção de Pinha no Pinheiro Manso. Departamento de Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.  
<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/2020>
  - Teve por base dados recolhidos numa rede de Parcelas permanentes (PP) de pinheiro manso.
  - Objectivo: modelação do crescimento da árvore e produção de pinha ao nível da árvore para o pinheiro manso em povoamentos puros e mistos, regulares e irregulares.
  - Eqs. Relação hipsométrica, Diâmetro de copa, Comprimento de copa

# Produção de pinhas e pinhão

---

- A modelação florestal tradicionalmente foi orientada para a produção lenhosa pelo que a modelação de produtos não lenhosos é muito mais recente.
- Assim a modelação de produção de pinhas e pinhão de pinheiro manso é recente e tem sido principalmente desenvolvida em Espanha e Portugal.
- A produção de pinhas de um pinhal manso em particular depende de vários factores relacionados com as características do povoamento em causa e com as condições ambientais.

# Produção de pinhas e pinhão

---

- O clima tem grande influência na produção de pinhas:
  - Existe uma grande variação anual na produção de pinhas que depende de factores climáticos sendo o factor mais limitante o stress hídrico;
  - Um bom ano para a iniciação das pinhas terá que ser um ano com um grande numero de flores, ocorrência que depende da precipitação no inverno do ano anterior.
  - O tamanho das pinhas produzidas no terceiro ano, quando são colhidas, assim como peso das pinhas e o peso em pinhão estão relacionados com a precipitação de fim de primavera / principio do Verão desse ano.

# Produção de pinhas e pinhão

---

- O clima tem grande influência na produção de pinhas:
  - Temperaturas extremas ou secas extremas durante qualquer período do ciclo de três anos na produção de pinhas irá reduzir substancialmente a produção de pinhão.
  - O solo é muito importante na produção de pinha (existem locais em que usando fertilizações de fósforo e potássio a produção de pinhas vai aumentar nos anos seguintes mas volta a diminuir novamente)

# Modelação da ocorrência de pinhas

$$P = \frac{1}{1 + e^{-\text{logit}(P)}} \text{ com } \text{logit}(P) = 1,121 - 5,2191 \frac{15}{d} + 0,00917 P_4 - 0,00308 G_{Pm}^2 + 3,8913 \frac{10g}{G_{Pm}}$$

- Sempre que para uma árvore P for inferior a 0,6 considera-se que a árvore não apresenta pinha, caso seja igual ou superior considera-se que a árvore apresenta pinha.
- Como variáveis independentes: o diâmetro à altura do peito dos pinheiros mansos (d); a precipitação acumulada entre Janeiro e Maio inclusive antes da polinização (três anos antes da apanha da pinha) ( $P_4$ ); o quadrado da área basal dos pinheiros mansos por hectare ( $G_{Pm}^2$ ); o quociente entre a área basal do pinheiro manso (g) e a área dos pinheiros mansos por hectare ( $G_{Pm}$ ) (Freire, 2009)

# Modelação do peso fresco de pinhas

|   |           |                  |                    |  |            |               |              |
|---|-----------|------------------|--------------------|--|------------|---------------|--------------|
| $WC = e^{\beta_0 + \beta_1 d}$ $\beta_0 = \beta_{00} + \beta_{01} dg_{Pm} + \beta_{02} G_{Pm} + \beta_{03} P_5$ |           |                  |                    | $\beta_1 = 0,0403 \quad \beta_{00} = -1,6438$ $\beta_{01} = 0,0226 \quad \beta_{02} = -0,0362$ $\beta_{03} = 0,0049$ |            |               |              |
| <i>MCS</i>  | <i>Ef</i> | $\overline{r_p}$ | $\overline{ r_p }$ | <i>PI</i>  | <i>P99</i> | <i>P99-PI</i> | <i>NCond</i> |
| 7,1   | 0,5446    | 2,0              | 9,7                | -47,0  | 87,7       | 134,8         | 274,5        |

- Como variáveis independentes: o diâmetro à altura do peito dos pinheiros mansos (*d*); o diâmetro quadrático dos pinheiros mansos (*dg<sub>Pm</sub>*); a área basal dos pinheiros mansos por hectare (*G<sub>Pm</sub>*); a precipitação acumulada entre Janeiro e Maio inclusive antes da formação dos primórdios (quatro anos antes da apanha da pinha) (*P<sub>5</sub>*).

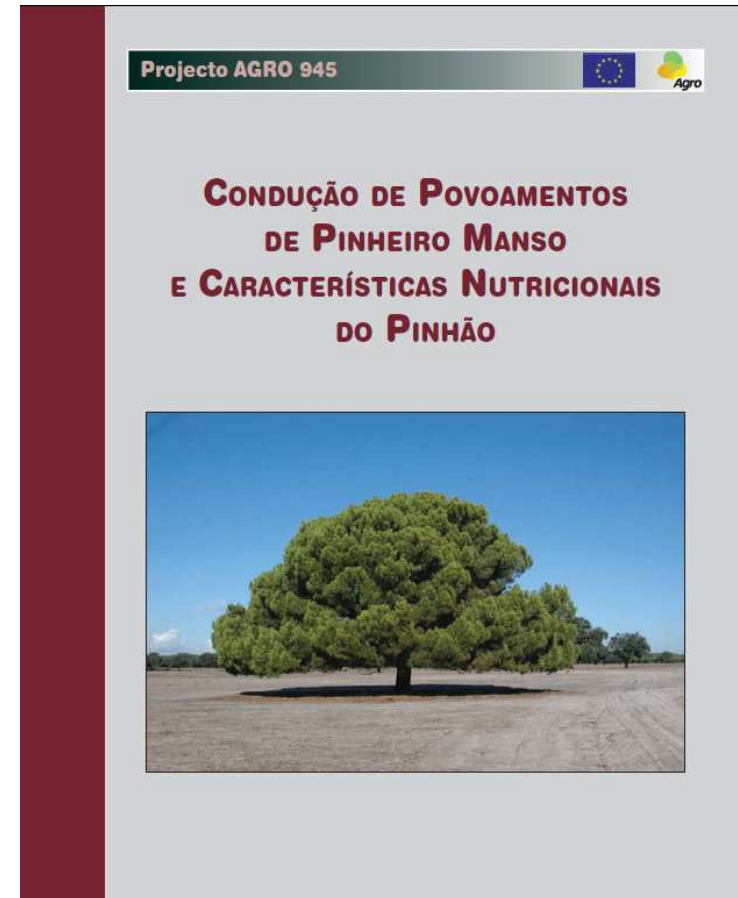
(Freire, 2009)

# Silvicultura do pinheiro manso

## Projecto Agro 945

Indicações das práticas silvícolas condução de pinheiro manso puros e regulares.

Composição química e molecular do pinhão, e comparação com pinhão de Espanha e outros frutos secos.



[http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual\\_do\\_pinheiro\\_manso.pdf](http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/manual_do_pinheiro_manso.pdf)

# Colheita mecanizada de pinhas



A colheita mecânica derruba cerca de 90% das pinhas

(Gonçalves, 2006)

É mais lento colher manualmente do que mecanicamente





# Colheita mecanizada de pinhas



(Gonçalves, 2006)

É mais caro colher manualmente do que mecanicamente



Entre 15 de Dezembro e 15 de Fevereiro o número de pinhas imaturas destacadas é muito pequeno



# Ensaaios de desbaste

---

- Mata Escaroupim
- Mata de Valverde

AGRO 451 e FFP (Paula Soares e Isabel Carrasquinho)

# Ferramentas para estudar stocks C

---

- Equações de biomassa por componente (incluindo raízes)
- Factores de expansão de biomassa
- Conteúdos de C nas várias componentes

(Correia et al., 2010)

<http://recyt.fecyt.es/index.php/IA/article/view/9082/7722>

# Análise espacial produção de pinha

---

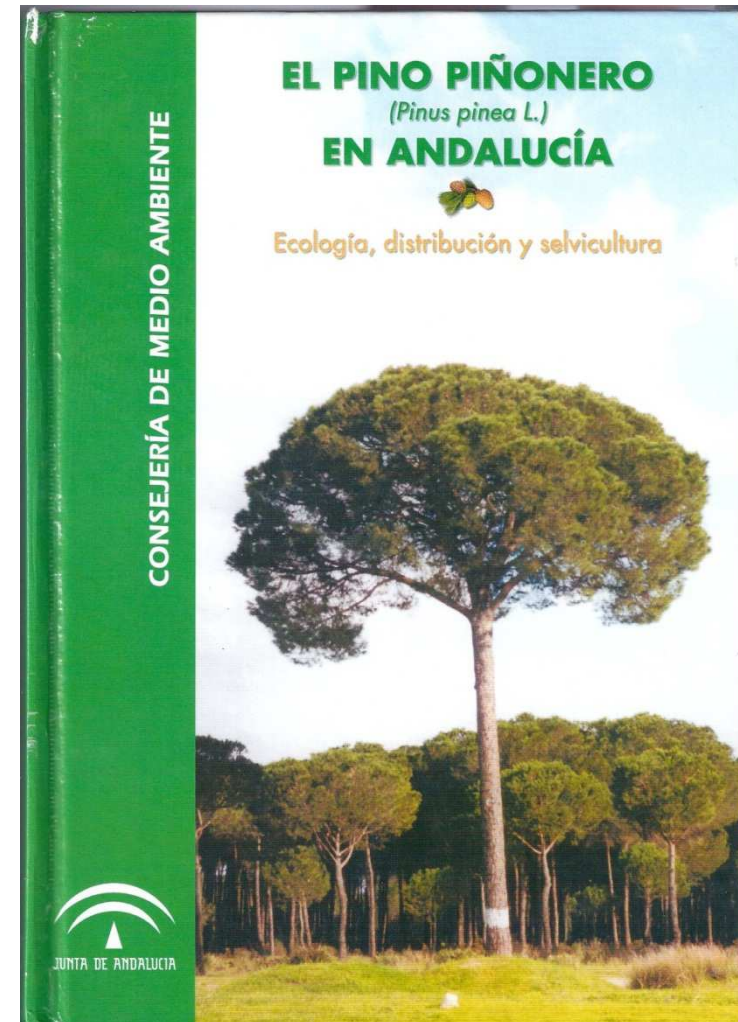
- Produção de pinha 3 anos
- 4 parcelas na região de Alcácer
- Boa correlação diâmetro da copa e produção de pinha
- A variabilidade de produção de pinhas foi maior entre parcelas do que nos anos de medição
- A produção de pinha e recrutamento são influenciados pelo espaçamento

(Goncalves & Pommerening, 2011)

# O pinheiro manso na Andaluzia

Publicação com informação detalhada sobre a ecologia, distribuição e silvicultura de pinheiro manso.

Possui tabelas de produção com a componente madeira e componente pinhas, atenção que os valores aí apresentados poderão ter pouca aderência à realidade Portuguesa em especial nas zonas mais produtivas.



[dado/publicacionesdigitales/80-  
\).htm](#)

# Bibliografia em Pinheiro manso

---

- Embora exista muito conhecimento que é necessário investigar em pinheiro manso a bibliografia do que já existe é extensa. Uma lista de trabalhos feitos nesta área poderá ser consultada em:

<http://www.pinuspinnea.com/references.html>

# Reflexões para o futuro

---

- A investigação tem um papel fundamental para aquisição de conhecimento que permitirá uma melhor gestão dos recursos existentes. Para perceber melhor como de uma forma concreta onde se devem concentrar e priorizar os esforços de investigação tem que se conhecer com pormenor quais são:
  - Pontos fortes e oportunidades
  - Pontos fracos e ameaças

# Pontos fortes e oportunidades do produto

---

- Pinha/pinhão de *Pinus pinea* um produto de reconhecida qualidade
- um produto de uma árvore nativa
- um produto com procura maior que oferta
- um produto com uma periodicidade regular uma vez a produção tenha sido iniciada
- adequa-se a um sistema de produção múltipla



# Outros produtos não lenhosos

---

Em pinhais mansos portugueses podem-se considerar também outros produtos não lenhosos nomeadamente:

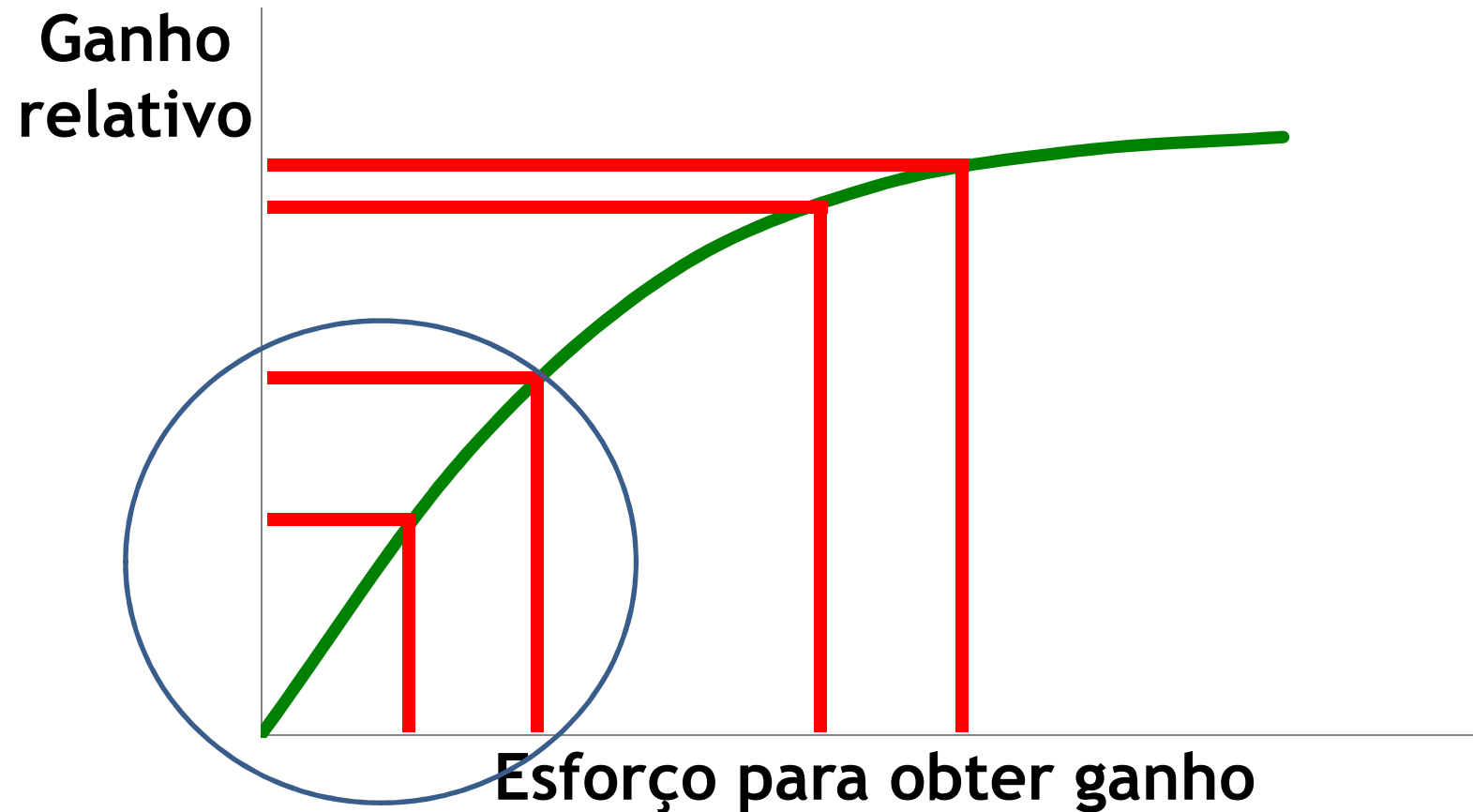
- pastagem extensiva de gado ovino e bovino;
  - caça;
  - colheita de plantas comestíveis e medicinais;
  - colheita de cogumelos;
  - apicultura;
  - resina.
- Quanto mais produtos não lenhosos são considerados importantes na gestão dos povoamentos de pinheiro manso a silvicultura a aplicar terá de ser ajustada nesse sentido

# Pontos fortes e oportunidades da investigação

---

- rede de parcelas permanentes (PPs) instalada
- 4 anos de colheita de pinhas nas parcelas PPs
- parques clonais para fornecimento de enxertos de plantas seleccionadas
- técnica da enxertia
- ensaios de proveniências
- apanha mecânica
- empenho dos proprietários e associações em inovar

# Pontos fortes e oportunidades da investigação



(Zobel & Talbert 1984)

# O Projecto STAR TREE - a iniciar

---

- Projecto do 7º Programa Quadro (FP7) produtos não lenhosos da floresta (KBBE.2012.1.2-06): “Multipurpose trees and non-wood forest products for an innovative forestry in rural areas” This proposal has a strong
- Principal objectivo conseguir um melhor conhecimento e ferramentas para os principais stakeholders em produtos não lenhosos da floresta.
- Existem 14 casos de Estudo e um deles é em Portugal na NUT II Alentejo (cortiça, pinha/pinhão e cogumelos).
- Coordenador Portugal: ISA - Prof. Margarida Tomé

# Acção COST em NWFPs - em avaliação

---

- Acção COST para o estabelecimento de uma Rede Europeia de produtos não lenhosos da floresta: “European NWFPs network”
- Principal objectivo estabelecer uma rede para facilitar a transferência de conhecimento em produtos não lenhosos da floresta.
- Existe um grupo de trabalho dedicado ao produtos não lenhosos com origem na árvore onde se integra a pinha/pinhão.
- Irá ter como plataforma: [www.nwfps.eu](http://www.nwfps.eu)
- Candidatura coordenada pelo ISA

# O Projecto PINEA (I) - em avaliação

---

- Apesar de já existir modelação empírica de pinheiro manso em Portugal não existe calibrado e validado qualquer modelo de base fisiológica. Este facto é importante devido a dois aspectos:
- (i) desta forma não existe forma de estimar o efeito das alterações climáticas na produtividade do pinheiro manso;
- (ii) apesar de existir o interesse para efectuar novas plantações de pinheiro manso não existe qualquer ferramenta de apoio à decisão para se poder efectuar essas novas plantações.

# O Projecto PINEA (II) - em avaliação

---

- Os principais objectivos do Projecto PINEA são:
- (i) a calibração e validação de um modelo de base fisiológica;
- (ii) a quantificação do efeito da disponibilidade de água e nutrientes na produção de pinhas de pinheiro manso tendo em vista o aumento da sua produtividade;
- (iii) melhoria das equações de crescimento existentes para pinheiro manso.
- Mais informações do Projecto: [www.pinuspinea.com](http://www.pinuspinea.com)

# Pontos fracos e ameaças

---

- Falta de conhecimento e ferramentas:
- Dados na maior parte dos casos limitados
- Modelos existentes com limitações em função dos dados existentes
- Inexistência de modelos para previsões sob alterações climáticas
- Falta de conhecimento para uma gestão optimizada multiobjectivos
- Falta de sistemas de apoio à decisão
- Falta de conhecimento das melhores práticas silvícolas no caso de povoamentos mistos e irregulares



# Composição / estrutura Pnm (área ha)

(IFN, 2005-2006)

| Composição /estrutura | Regular |      | Irregular |      |
|-----------------------|---------|------|-----------|------|
|                       | Area    | %    | Area      | %    |
| puro                  | 32.092  | 59.4 | 21.571    | 29.5 |
| dominante             | 9.827   | 18.2 | 20.635    | 28.2 |
| dominado              | 12.081  | 22.4 | 30.877    | 42.2 |
| Total                 | 54.000  |      | 73.083    |      |

# Pontos fracos e ameaças

---

- Falta reconhecimento da importância da investigação em Pnm
- Fraca articulação entre investigadores e restantes intervenientes da fileira
- Poucas oportunidades de financiamento
- Projectos de investigação limitados no tempo (ex. FCT Projectos de 2 anos de duração máxima)

# Considerações finais

---

- A investigação tem sido e continua a ser fundamental para aquisição de conhecimento sólido que permita a gestão sustentada dos povoamentos existentes e a valorização da fileira pinha/pinhão
- A investigação no contexto desta fileira necessita de:
  - maior coordenação entre os investigadores
  - uma maior proximidade dos seus intervenientes para uma maximização da utilidade dos resultados para os seus destinatários
  - deveria ser criada uma “task force” para a coordenação da investigação em Pnm

# Considerações finais

---

- Existem áreas chave onde a informação está em falta (ex. alterações climáticas, produção multiobjectivos)
- A falta de conhecimento que existe significa que o esforço de investigação tem potencial para ganhos importantes na melhoria da gestão dos povoamentos de pinheiro manso
- O esforço que foi feito pelo país com o aumento desta espécie ainda não teve um reflexo significativo na investigação que permita o melhor aproveitamento dos recursos que têm vindo a ser criados
- Falta reconhecimento da importância da investigação em Pnm em Portugal

# Muito obrigado!

