



JORNADAS SOBRE PINAR, PINO, PIÑA Y PIÑÓN-PIÑONERO



BLOQUE: 1 - PINAR

PONENTE: Isabel Carrasquinho

TITULO: As Ferramentas do Melhoramento Genético para o Aumento da Produção de Pinhão





JORNADAS SOBRE
PINAR, PINO, PIÑA
Y PIÑÓN-PIÑONERO



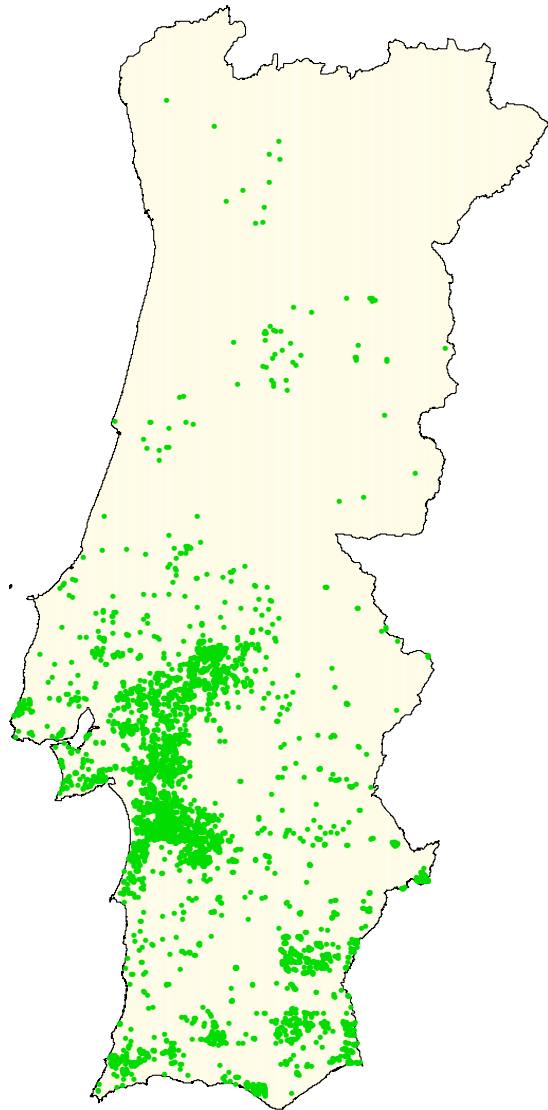


**O Pinheiro manso
ocupa actualmente em
Portugal uma área de
cerca de 118 000 ha
(4% do total área florestal)**

(DGRF, 2006)

**A floresta de pinhal
manso tem vindo a
apresentar
modificações na sua
estrutura e
composição**





(Distribuição Pinheiro manso, IFN 5,
2005, Cortesia Paulo Godinho)

O aumento da área florestal de Pinhal manso deve-se:

- Interesse dos proprietários
- Características da espécie
- Quadros Comunitários de Apoio:
 - 1985-1993 (Programa florestal 797/85)
 - 1994-1999 (Programa 2080)
 - 2000-2006 (Programa RURIS)



Exploração do Pinhal manso

Exploração do sub-coberto: Criação de gado/Cultura cerealífera

Exploração da pinha/pinhão (secundária)

- Floresta jardinada, mista de sobreiro e/ou pinheiro bravo
- Árvores de copa grande, fuste baixo





JORNADAS SOBRE
PINAR, PINO, PIÑA
Y PIÑÓN-PIÑONERO

**Povoamentos
mistos
jardinados**

**Povoamentos
puros
equiénios**











O mercado do Pinhão

A introdução no mercado nacional e internacional de miolo de pinhão de origem asiática de preço e qualidade inferior veio criar uma concorrência

Comparação da Composição Química do Pinhão / Outros frutos Secos

Frutos Secos	Água (g/100g)	Proteína (g/100g)	Gordura (g/100g)	Vitamina B1 Tiamina (mg/100g)	Vitamina B2 Riboflavina (mg/100g)
 Amêndoa, miolo com pele **	4,9	21,6	56,0	0,21	0,75
 Avelã, miolo **	4,5	14,0	66,3	0,30	0,16
 Pinhão, miolo *	5,90	33,85	47,71	0,54	0,19
 Pinhão Asiático	2,53	14,05	68,07	0,01	0,18

(Costa *et al.*, 2008)

Comparação dos Nutrientes Pinhão / Outros Frutos Secos

MACRO E MICRO NUTRIENTES (MG/100 G)

Frutos Secos	K	Ca	P	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	Na
Amêndoa, miolo com pele **	855	266	405	259	3,1	nd	4,0	nd	6,0
Avelã, miolo **	730	249	274	159	2,0	nd	3,0	nd	2,0
Pinhão, miolo *	891	32	1129	533	11,1	3,4	11,1	16,1	1
Pinhão Asiático	595	10	539	246	6,16	1,3	5,5	7,1	0,2



(Costa *et al.*, 2008)



JORNADAS SOBRE
PINAR, PINO, PIÑA
Y PIÑÓN-PIÑONERO

**A Investigação & Desenvolvimento (ID) tem-
Melhoria da qualidade e quantidade de pinhão
face aos desafios que a nova floresta de
pinheiro manso apresenta**



Melhoria da qualidade e quantidade de pinhão

A implementação de um programa de Melhoramento Genético para o Pinheiro manso visa:

- ✓ Aumentar a qualidade e quantidade de pinhão produzido
- ✓ Criar condições para o fornecimento abundante e regular de material reprodutivo de provada qualidade genética



Trabalhos desenvolvidos na área de Melhoramento genético do Pinheiro manso:

- Delimitação de Regiões de Proveniência
 - Ensaio de Proveniências
- Seleção de Povoamentos e de árvores “plus”
 - Estabelecimento de pomares clonais



Delimitação de Regiões de Proveniência

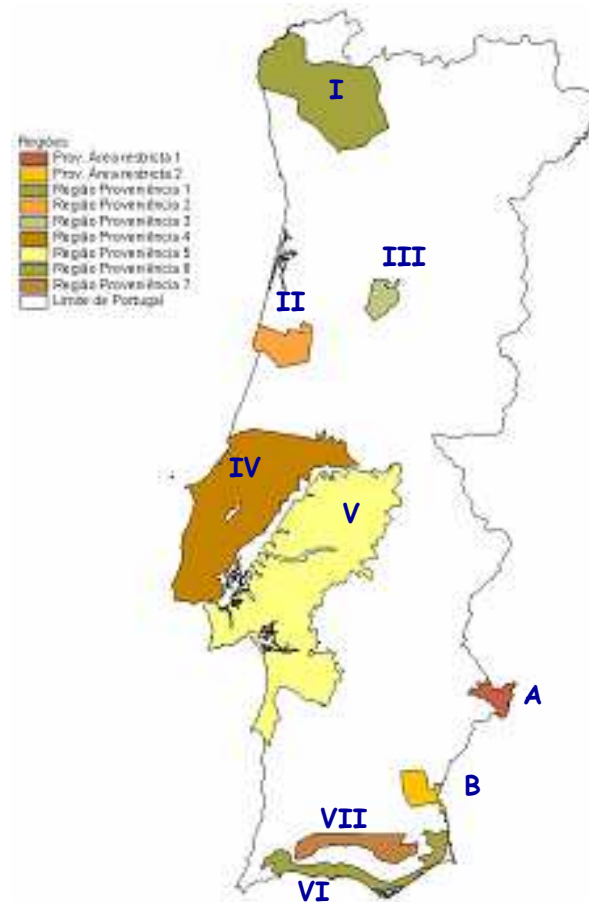
Visa a orientação da utilização de semente em regiões edafo-climáticas afins.

Elemento base para o planeamento de um programa de melhoramento.

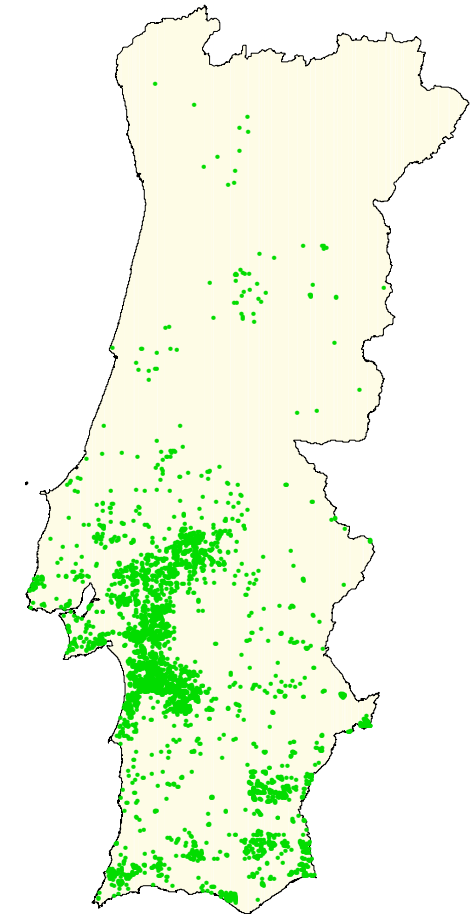


Regiões de Proveniência

Encontram-se delimitadas sete regiões de proveniência e duas regiões de área restrita



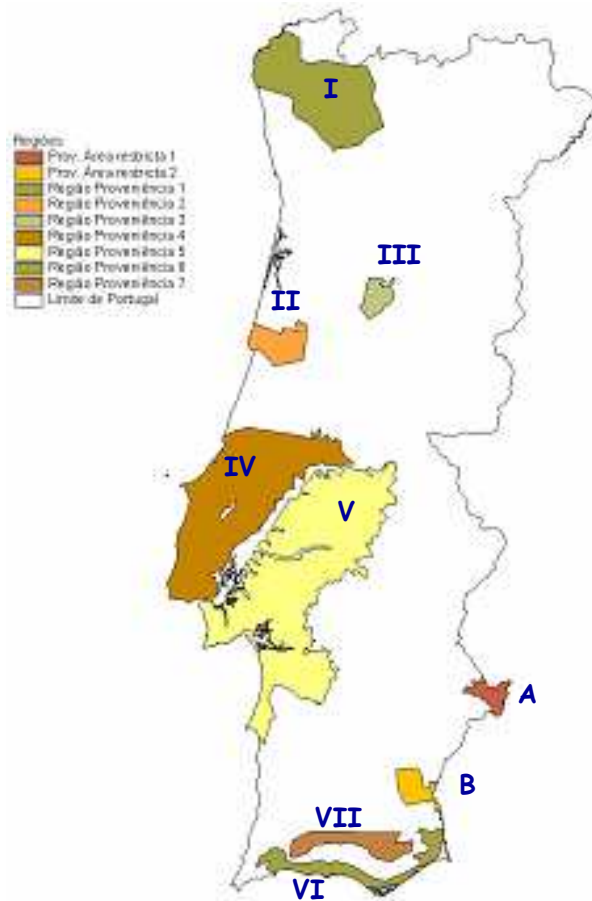
(Cardoso e Lobo, 2001)



(Distribuição Pinheiro manso, IFN 5, 2005, Cortesia Paulo Godinho)



JORNADAS SOBRE
PINAR, PINO, PIÑA
Y PIÑÓN-PIÑONERO



(Cardoso e Lobo, 2001)

Cada região é caracterizada em termos de:

- Macrobioclima
- Pisos bioclimáticos
- Ecologia
- Altitude
- Solos
- pH
- Litologia
- Área
- Concelhos



Ensaio de Proveniências

Visam a avaliação da variabilidade da espécie e da sua estrutura genética com vista a contribuir para uma melhor gestão dos povoamentos.

1. A variação entre as populações estará relacionada com as origens geográficas da espécie?

2. Poderemos identificar populações melhor adaptadas às diferentes regiões ecológicas?



Estabeleceram-se três ensaios de proveniências

<i>ANO INSTALAÇÃO</i>	<i>LOCAIS PLANTAÇÃO</i>	<i>PROVENIÊNCIAS</i>
1993	SINFES; ALCÁZER DO SAL; TAVIRA	6 turcas ; 5 Portuguesas; 4 Marroquinas; 3 Espanholas 3 Italianas; 2 Gregas; 2 Israelitas.
1999	ESCAROUPIM; PEGÕES; ODELETTE	7 turcas; 7 Espanholas; 6 Portuguesas; 4 Marroquinas; 2 Italianas; 2 Gregas; 1 Israelita; 1 Tunisina
2010	ALCÁZER DO SAL; VENDAS NOVAS; ESCAROUPIM	7 Espanholas; 5 Regiões proveniência: 1,2,3,4,5, e 2 áreas restritas: A e B; 14 Portuguesas (4 regiões Proveniência: I, III, V, VI)



Conhecimentos alcançados

1. As proveniências representadas nos campos experimentais de Sines e do Escaroupim revelaram-se, de um modo geral, uma taxa de sobrevivência elevada (média acima de 90%);
2. Aos 13 anos, em Sines, em termos de altura total, distinguem-se duas proveniências italianas e 1 marroquina como as melhor adaptadas.



Conhecimentos alcançados

2. A aplicação de modelos de crescimento na selecção das proveniências melhor adaptadas, usando como critério a taxa de crescimento, permitiu agrupar as 25 proveniências de Sines em três grupos.

O grupo que apresenta melhor adaptação junta:

- 2 espanholas (Cordilhera Central, Sierra Morena)
- 2 israelitas;
- 2 italianas;
- 4 portuguesas;
- 1 marroquina;



Selección de Povoamentos

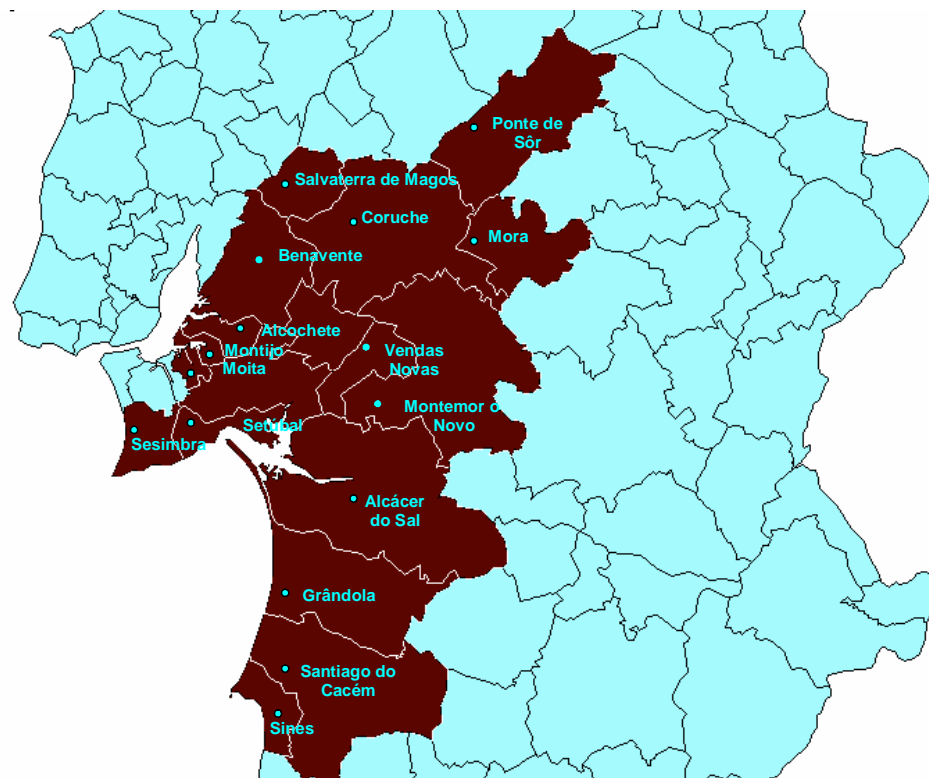
Visa estabilizar a variabilidade na qualidade do pinhão, maximizando o rendimento dos propietarios e permitindo a certificación do produto.

- Ganhos genéticos quase nulos
- Evita a delapidación do patrimonio genético



Povoamentos seleccionados em 1997 e 1998

Seleção fenotípica de povoamentos produtores de pinhão realizou-se por concelhos dentro da região de proveniência V.



Foram visitados 170 povoamentos e destes seleccionados 120 em 17 concelhos pertencentes a 4 distritos.



Os parâmetros avaliados

Visaram representar as características genéticas e ambientais e os tratamentos silvícolas aos quais os povoamentos foram submetidos.

<i>Parâmetros dendrométricos</i>	<i>Capacidade de frutificação</i>	<i>Outros</i>
Diâmetro à altura do peito	Boa (+ 500 pinhas)	Densidade
Altura total	Média	Composição
Altura fuste	Má (- 200 pinhas)	Puro
Altura da copa		Misto Pnm+Pb
Diâmetro da copa		Misto Pnm+Sb
Idade		Estrutura
		Regular
		Irregular
		Estado fitossanitário
		Aspecto vegetativo



Informação de Produção

- ✓ Pinhóeiros locais
- ✓ Guardas florestais
- ✓ Encarregados das herdades
- ✓ Observação árvore a árvore
- ✓ Qualidade e quantidade produtiva do ano
- ✓ ...





Selección de "árbores-plus"

Árbores que sobressaem na capacidade de produção pela quantidade da pinha e do pinhão, relativamente à média da população



Árbores boas produtoras identificadas em povoamentos seleccionados (Material de Base), fornecem material florestal de reprodução (MFR) para enxertia (garfos) e sementeira



Inicialmente a selecção de árvores teve em conta os seguintes critérios:



- ✓ Produção e qualidade das pinhas e pinhão
- ✓ Porte da árvore
- ✓ Dimensão da copa
- ✓ Vigor vegetativo
- ✓ Intensidade de crescimento
- ✓ Estado de sanidade da árvore
- ✓ ...



Introdução de
"novos" parâmetros
na selecção de
árvores "plus"



- ✓ Classes de desenvolvimento
- ✓ Proporção produção vs dimensão da copa
- ✓ Aspectos morfológicos da pinha e correlações genéticas com a produção de pinhão (Carneiro,



Metodologia de selecção de novas árvores "plus"

- ✓ Foi estabelecida a partir de 62 parcelas permanentes instaladas (AGRO 451)
- ✓ Realizaram-se avaliações dendrométricas e de produção de pinha (peso e número) em cada uma das árvores existentes nas parcelas
- ✓ Foi identificado grupos de árvores com características biométricas semelhantes e associou-se, a cada grupo, a produção de pinha
- ✓ Definiu-se equações para classificação das árvores pelas diferentes classes de desenvolvimento
- ✓ Determinou-se, para as classes produtivas, a produção de pinha que se mantém acima (quartil 90) da produção média da classe de desenvolvimento

(Carrasquinho et al., 2010)



Classe de desenvolvimento	Dap	cl	cw	ca	rhd	np	pp
1 - Juvenil	<10	<3	<3	<8	>3.3	1-3	0-1
2 - Crescimento vegetativo	10-28	3-4	3-6	8-32	1.6-3.2	9-17	2-5
3 - Início produção pinha	29-45	5-7	7-10	33-90	1.4-1.5	40-95	10-30
4 - Produção de pinha crescente	46-80	7-9	11-14	91-160	1.2-1.3	100-190	20-60
5 - Plena produção pinha	>80	>10	14-20	160-320	1-1.1	260-600	55-170

Dap-diâmetro altura do peito (cm); cl-altura de copa (m); cw-diâmetro de copa (m); ca-área de copa (m²); rhd-razão altura diâmetro; np-número de pinhas; pp-peso das pinhas (ton)



Seleção de novas árvores “plus”

- ✓ Identificar junto dos pinheiros possíveis árvores candidatas
- ✓ Medir e calcular os parâmetros dendrométricos da árvore candidata: Dap, h, rhd, ca, g;
- ✓ Atribuir classe de desenvolvimento para a árvore através de funções discriminantes já determinadas
- ✓ Quantificar a produção quantitativa de pinhas da árvore candidata (capacidade produtiva relativa), com o maior n° de campanhas possível;
- ✓ Avaliar se a produção de pinha da árvore candidata se mantém acima (quartil 90) da produção média da classe de desenvolvimento

Dap- diâmetro altura do peito; h- Altura total (m); rhd- razão altura diâmetro ca-área de copa (m²); g-área basal (m²)



(Neves-Carneiro et al., 2007)

POMARES CLONAIS PRODUTORES DE SEMENTES

Área na qual se distribuem aleatoriamente cópias vegetativas (enxertia) das árvores seleccionadas.

- ✓ Redução do porte
- ✓ Concentração num local do material seleccionado.
- ✓ Facilidade na colheita material destinado à instalação dos pomares.
- ✓ Facilidade na observação dos diferentes genótipos.
- ✓ Local ideal para estudos de fenologia da floração e frutificação

Cruzamentos





Referências Bibliográficas

COSTA, R., EVARISTO, I., BATISTA, D., AFONSO, S., CARRASQUINHO, I., SANTOS, L., SOUSA, E., INÁCIO, L., BONIFÁCIO, L., CAPELO, J., AZEVEDO GOMES, J., VACAS de CARVALHO, M.A., ALPUIM, M. (2008) - Condução de Povoamentos de Pinheiro manso e Características Nutricionais do Pinhão. 48 pp. Eds. Rita Costa e Isabel Evaristo.
<http://www.pluridoc.com/Site/FrontOffice/default.aspx?module=Files/FileDescription&ID=1805&state=FD>

CARDOSO, M. M. and LOBO, P. A., 2001. Delimitação de pisos bioclimáticos e regiões de proveniência de Pinheiro manso em Portugal, usando sistemas de informação geográfica. *Silva Lusitana*, 9 (1): 93-108.

CARNEIRO, A. N., 2005. Ganhos genéticos na selecção de características biométricas das pinhas e semente de Pinheiro manso. V Congresso Florestal Nacional, organizado pela Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 16-19 de Maio 2005 em Viseu.

CARNEIRO, A.N., NAVALHO, E., FERNANDES, L. and CARRASQUINHO, I. (2006). Provenance Variation for Growth Traits of *Pinus pinea* L. in Portugal. In Proceedings of the IUFRO Division 2 Joint Conference: Low Input Breeding and Conservation of Forest Genetic Resources: Antalya, Turkey, 9-13 October 2006. Edited by Fikret Isik. p 29-32. Available from <http://www.akdeniz.edu.tr/english/iufro/> [accessed 15 March 2007].



- CARRASQUINHO, I., FREIRE, J., RODRIGUES, A. E TOMÉ, M., 2010. Selection of *Pinus pinea* L. plus trees candidates for cone production. *Annals of Forest Science*, 67: 814. Doi: 10.1051/forest/2010050.
- DGRF, 2006. Resultados Preliminares do Inventário Florestal Nacional 2005-2006. Apresentação realizada na Torre do Tombo, em Março 2008. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Lisboa.
- NAVALHO, E., CARNEIRO, A.N., FREIRE, J., TOMÉ, M. and CARRASQUINHO, I. (2006). Selection of *Pinus Pinea* L. Provenances Using Growth Models In Proceedings of the IUFRO Division 2 Joint Conference: Low Input Breeding and Conservation of Forest Genetic Resources: Antalya, Turkey, 9-13 October 2006. Edited by Fikret Isik. p157. Available from <http://www.akdeniz.edu.tr/english/iufro/> [accessed 15 March 2007].
- NEVES-CARNEIRO, A., ALPUIM, M., CARVALHO, M. A. e CARRASQUINHO, I., (2007). Manual Ilustrado de Enxertia de Pinheiro Bravo. Estação Florestal Nacional, 30 pg. ISBN 978-972-95736-9-9

Navalho, E., Carneiro, A.N., Freire, J., Tomé, M. and Carrasquinho, I. (2006). Selection of *Pinus Pinea* L. Provenances Using Genetic Resources: Antalya, Turkey, 9-13 October 2006. Edited by Fikret Isik. p157. Available from <http://www.akdeniz.edu.tr/>



Gracias