

Universidade Técnica de Lisboa  
Instituto Superior de Agronomia

**Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de  
*Pinus pinea*, L. em Portugal continental. Seleccção de povoamentos  
para a produção de semente em Alcácer do Sal.**

Relatório do Trabalho de Fim de  
Curso de Engenharia Florestal

**Maria Manuela Ribeiro dos Reis Carneiro**

**Orientador: Maria Helena Almeida**



BISA



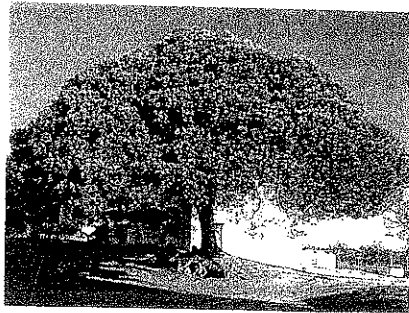
K10-527

Lisboa

1996

**Universidade Técnica de Lisboa  
Instituto Superior de Agronomia**

**Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de  
*Pinus pinea*, L. em Portugal continental. Selecção de povoamentos  
para a produção de semente em Alcácer do Sal.**



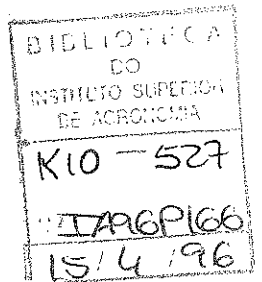
**Relatório do Trabalho de Fim de  
Curso de Engenharia Florestal**

**Maria Manuela Ribeiro dos Reis Carneiro**

**Orientador: Maria Helena Almeida**

**Lisboa**

**1996**



O Instituto Superior de Agronomia não se responsabiliza pelas ideias expressas neste relatório.

## Agradecimentos

O trabalho científico não pode ser individual, resulta de um conjunto de indivíduos que trabalham para um objectivo comum. Desejo agradecer a todos aqueles que, directa ou indirectamente, contribuíram para que este trabalho fosse realizado. Em especial gostaria de agradecer:

- à Prof. Maria Helena Almeida, pela orientação deste trabalho, pela sua atenção, paciência, disponibilidade e apreciação crítica e cuidada deste trabalho;
- à Eng<sup>a</sup> Margarida Alpuim, pela sua amizade, atenção, total disponibilidade, orientação, esclarecimento de dúvidas, ajuda na recolha bibliográfica e leitura crítica e cuidada deste trabalho;
- à Eng<sup>o</sup> Maria Augusta Vacas de Carvalho, pela sua simpatia, disponibilidade e ajuda nas questões práticas do trabalho;
- ao Instituto Florestal, Zona Florestal do Vale do Sado, pelo meios necessários à realização de todo o trabalho de campo;
- aos guardas florestais Luis, José e Vergílio, da Zona Florestal do Vale do Sado, pela exactidão com que realizaram todo o trabalho de campo;
- à Eng<sup>o</sup> Eugénia Rocha e ao Eng<sup>o</sup> Pessoa, da Estação florestal Nacional, pelos conselhos e disponibilidade;
- a todos os meus colegas, mas em especial ao colega José Delgado, sempre presente, pela sua amizade e ajuda na realização deste trabalho;
- finalmente, à minha família, ao meu namorado e aos meus amigos, sem os quais nada disto teria sido possível.

# Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de *Pinus pinea* L. em Portugal continental. Selecção de povoamentos produtores de semente em Alcácer do Sal.

## Sumário:

O principal objectivo deste trabalho foi a contribuição para um melhor aproveitamento da espécie *Pinus pinea* L, tornando possível a incorporação de povoamentos desta espécie no catálogo nacional de sementes. Procedeu-se, assim, à delimitação e caracterização das suas regiões de proveniência, em Portugal continental e, à selecção de povoamentos produtores de semente na região onde é mais abundante - região de Alcácer do Sal. A delimitação e a caracterização das regiões de proveniência, foi efectuada com base em cartas do atlas do ambiente (carta ecológica, de solos, geológica, litológica e hipsométrica) e dados climáticos e bioclimáticos. Obtiveram-se seis regiões de proveniência distintas, quatro a norte e duas a sul do Tejo, que apresentam características particulares. O primeiro passo para a selecção de povoamentos consistiu na inventariação e caracterização da região em causa, através de uma amostragem sistemática. Seguidamente agruparam-se os vários povoamentos em dois estratos, segundo a sua idade e densidade. A selecção foi feita com base em quatro parâmetros dendrométricos principais: D.A.P., altura total e altura e diâmetro da copa, dentro de cada classe por estrato, tendo-se obtido quatorze povoamentos. Esta, tratou-se assim de uma primeira selecção que deve ter continuação.

**Palavras Chave:** *Pinus pinea* L., Alcácer do Sal, região de proveniência, povoamento seleccionado, selecção.

## ÍNDICE:

Lista de Quadros.....	iv
Lista de Figuras.....	vii
<b>I - Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>II - Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de <i>Pinus pinea</i> L.....</b>	<b>4</b>
1. Região de Proveniência.....	4
1.1. Conceito de região de proveniência.....	4
2. Métodos.....	9
2.1. Delimitação de regiões de proveniência.....	9
2.2. Caracterização das regiões de proveniência.....	12
3. Resultados e discussão.....	20
3.1 Região de proveniência I - Nordeste Cismoritano.....	24
3.2. Região de proveniência II - Entre Vouga e Mondego.....	32
3.3. Região de proveniência III - Alto e Baixo Dão, Alto Mondego e Vale do Alva.....	38
3.4. Região de proveniência IV - Estremadura Ribatejana e Ribeira do Lis....	44
3.5. Região de proveniência V - Charneca Miocénica e Pliocénica da Bacia do Tejo e Sado.....	52
3.6. Região de proveniência VI - Costa Algarvia.....	60

<b>III - Selecção de povoamentos produtores de semente.....</b>	<b>68</b>
<b>1. Conceitos.....</b>	<b>68</b>
1.1. Conceito de povoamento seleccionado.....	68
<b>2. Métodos.....</b>	<b>72</b>
2.1. Amostragem.....	73
2.2. Caracterização.....	75
2.2.1. Parcela.....	76
2.2.1.1. Parâmetros de caracterização.....	76
2.2.2. Povoamento.....	80
2.2.2.1. Localização.....	80
2.2.2.2. Caracterização.....	81
2.3. Selecção de povoamentos.....	82
<b>3. Resultados e discussão.....</b>	<b>85</b>
3.1. Estratificação.....	85
3.2. Primeira selecção.....	88
<b>IV - Conclusões.....</b>	<b>97</b>
<b>V - Referências Bibliograficas.....</b>	<b>100</b>

## Anexos

### Anexo 1 - Fichas de campo

Medição das parcelas de amostragem

Ficha de medição de parcelas

Avaliação de Povoamentos seleccionados para colheita de semente

### Anexo 2 - Protocolos das fichas de campo

Protocolo para a medição das parcelas de amostragem

Protocolo para a avaliação de povoamentos seleccionados para colheita de semente

Anexo 3 - Distribuição do total de povoamentos analisados, por classes de idade e de densidade

Anexo 4 - Caracterização geral dos povoamentos obtidos na primeira selecção

## Lista de quadros

### I - Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de *Pinus pinea* L.

Quadro	Título	Pág.
3.1.	Classificação em Termotipos.....	20
3.2.	Classificação em Ombrotipos.....	20
3.1.1.	Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoa-mentos, na região de proveniência. I.....	25
3.1.2.	Concelhos incluídos na região de proveniência I.....	26
3.1.3.	Caracterização climática da região de proveniência I.....	28
3.1.4.	Caracterização bioclimática da região de proveniência I, a partir de índices bioclimáticos.....	31
3.1.5.	Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência I.....	31
3.2.1.	Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência II.....	33
3.2.2.	Concelhos incluídos na região de proveniência II.....	33
3.2.3.	Caracterização climática da região de proveniência II.....	36
3.2.4.	Caracterização bioclimática da região de proveniência II, a partir de índices bioclimáticos.....	37

3.2.5. Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência II.....	37
3.3.1. Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência III.....	39
3.3.2. Concelhos incluídos na região de proveniência III.....	40
3.3.3. Caracterização climática da região de proveniência III.....	42
3.3.4. Caracterização bioclimática da região de proveniência III, a partir de índices bioclimáticos.....	43
3.3.5. Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência III.....	43
3.4.1. Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência IV.....	45
3.4.2. Concelhos incluídos na região de proveniência IV.....	45
3.4.3. Caracterização climática da região de proveniência IV.....	48
3.4.4. Caracterização bioclimática da região de proveniência IV, a partir de índices bioclimáticos.....	50
3.4.5. Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência IV.....	51
3.5.1. Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência V.....	54
3.5.2. Concelhos incluídos na região de proveniência V.....	54

3.5.3. Caracterização climática da região de proveniência V.....	57
3.5.4. Caracterização bioclimática da região de proveniência V, a partir de índices bioclimáticos.....	59
3.5.5. Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência V.....	59
3.6.1. Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência VI.....	61
3.6.2. Concelhos incluídos na região de proveniência VI.....	61
3.6.3. Caracterização climática da região de proveniência VI.....	64
3.6.4. Caracterização bioclimática da região de proveniência VI, a partir de índices bioclimáticos.....	66
3.6.5. Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações metereológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência VI.....	66

## II - Selecção de povoamentos produtores de semente.

Quadro	Título	Pág.
3.1.	Povoamentos seleccionados por classe de densidade.....	89
3.2.	Povoamentos seleccionados por classes de idade.....	90
3.3.	Localização do total de povoamentos seleccionados.....	95

## Lista de Figuras

### I - Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de *Pinus pinea* L.

Figuras	Título	Pág.
3.1.	Distribuição dos pisos bioclimáticos correspondentes aos Macrobioclimas Temperado e Mediterrânico, em Portugal continental.....	21
3.2.	Delimitação das regiões de proveniência de <i>Pinus pinea</i> L. em Portugal continental.....	23
3.1.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Viana do Castelo/Meadela, Monção/Valinha e braga/Posto agrário.....	29
3.2.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Dunas de Mira,Figueira da Foz e Anadia.....	36
3.3.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Nelas, Abrunhosa-a-velha e Serra de muna.....	42
3.4.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Santarém/Esc. agrícola, Tancos e Cabo Cavoeiro.....	49
3.5.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Mora, Aguas de Moura e Setúbal/Setenave.....	58
3.6.1.	Diagramas ombrotérmicos das estações metereológicas de Faro/Aeroporto, Tavira e S. Brás de Alportel.....	65

### II - Selecção de povoamentos produtores de semente.

Figuras	Título	Pág.
3.1.	Histograma da distribuição dos povoamentos por classe de idade.....	86
3.2.	Histograma da distribuição dos povoamentos por classe de densidade.....	87

- 3.3. Representação gráfica da tendência geral de variação das quatro variáveis dendrométricas em árvores "plus" na Herdade da Quinta de Sousa..... 93
- 3.4. Representação gráfica da tendência geral de variação das quatro variáveis dendrométricas em árvores "plus" na Herdade da Ervideira..... 94

## I - Introdução

A *Pinus pinea* L. (pinheiro manso) ocupa, em Portugal, uma área com cerca de 70000 ha, 60% dos quais estão localizados no distrito de Setúbal, com especial relevância para o concelho de Alcácer do Sal com perto de 10 000 ha.

O pinheiro manso é bem conhecido pelo seu porte característico, fuste direito e copa arredondada em forma de guarda chuva. Constitui um recurso natural renovável de elevado interesse, quer pelas funções de protecção que exerce como espécie florestal, quer, principalmente, pela produção de bens com valor económico. Assim, estamos perante uma espécie que nos fornece três produtos diferentes: o pinhão, a madeira e a resina.

O pinhão sofreu uma crescente valorização tanto no mercado interno como externo (a produção nacional de pinhão é da ordem das 600 000 ton./ano das quais 95% são destinadas à exportação), constituindo uma valiosa fonte de divisas para o país (a quantidade e o valor do pinhão têm vindo a aumentar atingindo em 1992 a quantidade de 8 113,1 toneladas que corresponde ao valor de 2 009 709 contos de pinhão exportado). A utilização da pinha e da casca do pinhão nas fábricas do sector, como combustível, torna a sua transformação mais lucrativa.

No entanto, a sua comercialização encontra-se ameaçada pela concorrência desleal, nos mercados nacionais e internacionais, do "pinhão chinês" produzido pelo *Pinus armandi* Franchet de aparência semelhante mas de características gustativas e energéticas menores que a *Pinus pinea* Lineu., mas com preços inferiores a este em cerca de 40%. Com preços igualmente muito competitivos tem-se verificado a invasão do mercado nacional pelo "pinhão espanhol", igualmente proveniente da *Pinus pinea* L.. Visto o pinhão "português" ser, indiscutivelmente, de qualidade superior, chegaram mesmo a encontrar-se no mercado pacotes de pinhão, dito nacional, mas que na verdade apenas continham uma pequena percentagem de pinhão nacional misturado com pinhão espanhol ou asiático.

Os problemas com que o sector se depara resultam também da vasta área de pinhal em fase de produção que foi abatido em consequência da crescente procura da sua madeira, bem como de um menor investimento, durante os últimos anos, na plantação de novos povoamentos que iriam

substituir, de uma forma sustentada os povoamentos que ultrapassaram a idade económica (100-150 anos) de exploração de fruto.

É, pois, urgente a tomada de medidas de protecção relativas ao pinhão, das quais salientamos a determinação de regiões de proveniência, salvaguardando, assim, um produto que é de qualidade, à perpetuidade. A importância desta medida foi salientada numa reunião que se realizou nos finais de Julho de 1995, na Câmara Municipal de Alcácer do Sal, na qual participaram, pela primeira vez, produtores, serviços florestais, investigadores, industriais e poder político (governo e autarquias), todos eles interessados no pinheiro manso.

A identificação do pinhão por uma Denominação de Origem Protegida (**DOP**), é talvez a hipótese mais viável, para a protecção do nosso pinhão. O conceito de denominação de origem implica a definição e identificação do produto por uma região de proveniência geográfica. Define-se como o nome de uma região, de um local determinado ou, em casos excepcionais, de um país, que serve para designar um produto agrícola ou um género alimentício (caso do pinhão), que deve ser: originário desse local determinado ou desse país e cuja qualidade ou característica se devem essencial ou exclusivamente ao meio geográfico, incluindo os factores naturais e humanos, e cuja produção, transformação e elaboração ocorrem na área geográfica delimitada. Logo, é necessário, atingir uma designação geográfica e botânica que padronize, identifique e valorize o pinhão, ou seja obter um certificado para a semente do pinheiro manso de uma determinada região.

A delimitação de Regiões de Proveniência para o pinheiro manso (*Pinus pinea*, L) torna-se uma necessidade porque:

1. Permite a protecção a curto, médio e longo prazo da semente do Pinheiro manso (pinhão);
2. É fundamental para a constituição de um Catálogo Nacional de Materiais de Base, ou seja Povoamentos, Pomares e Clones, necessário para a comercialização de materiais florestais de reprodução;
3. Permite fazer face à exigência de etiqueta verde para os produtos florestais;
4. Constitui uma das primeiras fases de um programa de melhoramento, por nela assentar o estudo da variabilidade da espécie, das interacções genótipo x meio e a selecção das melhores fontes de semente para cada zona, permitindo uma boa avaliação do grau genético da sua diferenciação;

5. Permite garantir uma identidade ao material genético de reprodução de forma a este não perder identidade genética.

Neste trabalho não nos limitaremos a delimitar e caracterizar as regiões de proveniência, assim como primeira etapa desta caracterização, foram desenvolvidas uma fichas semelhante à efectuada por outros países, como por exemplo Espanha e França, que já publicaram os catálogos para as suas espécies mais importantes a partir das quais se procederá ao estabelecimento de um catálogo de proveniências. Nesta ficha consta uma série de elementos descritivos, quer sobre a localização e altitude, quer sobre o clima (índices climáticos e caracterização fitoclimática), litologia, geologia, solos, e vegetação.

Este trabalho de delimitação de proveniências, também serve para orientar a selecção de povoamentos e de arvoredos "plus" para instalação de pomares produtores de semente de qualidade, consoante as diferentes regiões delimitadas. Iremos abranger toda a área de difusão actual do pinheiro manso para a marcação e caracterização das regiões de proveniência.

Numa segunda etapa iremos seleccionar os melhores povoamentos produtores de semente (selecção de áreas produtoras de semente) ou seja, os que apresentem produções superiores à média, apenas se considera os povoamentos conduzidos para a produção de semente, e destes unicamente os incluídos na Zona Florestal do Vale do Sado. Nesta zona florestal apenas se estudaram os povoamentos existentes em quatro herdades.

A nossa escolha baseou-se no facto de estas herdades serem representativas da região, e por se tratar de uma primeira abordagem a um estudo deste género, que deverá ser continuada. Desta forma o universo da amostra por nos considerado permite atingir os objectivos pretendidos com o trabalho: Caracterizar de uma forma geral a zona, determinar a existência de variabilidade entre povoamentos conduzidos, ou com qualidades para o serem, para a produção de semente, seleccionar um conjunto de povoamentos que apresentem as condições mínimas para se poderem classificar como os povoamentos seleccionados tipo dessa zona.

Por este trabalho se incluir num relatório de estágio, que pressupõe limitações de tempo, o trabalho que aqui se realiza é apenas uma primeira contribuição para uma tarefa tão vasta que, deverá ser continuada.

## II - Delimitação e caracterização de regiões de proveniência de *Pinus pinea* L.

### 1. - Regiões de Proveniência

#### 1.1 - Conceito de região de proveniência

Em espécies florestais a evolução das populações e a variabilidade genética estão frequentemente associadas aos padrões de diversidade ambiental (Stern & Roche, 1974, *cit. in.* Bachiller, 1995)

As variações entre árvores são resultantes de 3 causas:

- Diferentes ambientes em que se desenvolvem;
- Diferenças genéticas entre indivíduos;
- Interações entre a informação genética das árvores (génotipo) e o ambiente.

Podemos encontrar vários tipos de variação existentes nas essências florestais tais como as relativas à:

- Espécie
- Proveniência
- Povoamentos
- Estações
- Árvores individuais

Os mecanismos que podem determinar o tipo e a amplitude da variação genética entre populações podem ser resumidos em cinco tendências gerais (Almeida, 1995):

1. Adaptação do ritmo vegetativo ao clima ( fotoperíodo; início da floração, etc.);
2. Adaptação às condições extremas do clima (tolerância a temperaturas muito elevadas de Verão e muito baixas de Inverno; precipitações tardias; resistência ao frio e à geada; verões tardios, etc.);
3. Adaptações aos factores edáficos (textura; presença de calcário activo; drenagem; deficiência em nutrientes; arejamento; etc.);
4. Isolamento geográfico que, por mecanismos de deriva genética, ou especialização a certas condições do meio, dá origem a diferenças genéticas entre populações geograficamente distintas;
5. Acções antrópogenicas, que resultam de factores como o pastoreio; desbastes; incêndios; intervenção humana; hibridações com outros genótipos ao nível da espécie ou procedência, etc.

Pode-se aceitar que existe uma diferenciação geográfica quando existem manchas isoladas de dimensões reduzidas e diferentes condições ecológicas, desde que tenha decorrido muito tempo desde a separação. Estas diferenças podem resultar da presença de barreiras geográficas ou da grandeza da distância entre as manchas, e são factores de grande importância, senão os mais importantes, na delimitação de regiões de proveniência.

A **região de proveniência** é, por definição, para uma espécie ou subespécie, o território, ou territórios, submetidos a condições ecológicas praticamente uniformes, nos quais as populações apresentam características fenotípicas ou genéticas análogas (Directiva CEE 66/404; Legislação Portuguesa: Portaria nº134/94).

As normas de certificação Portuguesas (idênticas às da U.E.) para o material base de reprodução (sementes, propágulos e plantas jovens) definem três categorias: seleccionados, controlados e provenientes de pomares produtores de semente não testados. Estas normas consideram as regiões de proveniência como a primeira aproximação para a identificação do material base de reprodução, constituindo uma das medidas para identificação do material reprodutivo florestal da categoria "seleccionada".

Segundo BARNER (1975, *cit. in* Bachilller, 1995), para a sua aplicação prática, o conceito de região de proveniência determina que se reúnem três condições básicas:

1. Ser composta por árvores com capacidade de cruzamento entre si, que apresentem uma constituição genética similar mas no seu todo significativamente diferente de outras regiões de proveniência;
2. Ter uma dimensão suficientemente grande que dê a garantia de uma recolha de material reprodutivo em quantidades significativas para a florestação pretendida;
3. Estar suficientemente bem delimitada, de modo a ser facilmente localizada no terreno.

As diferenças entre proveniências e diferenças geográficas não são, em geral, fáceis de definir e é raro as fronteiras serem rigorosas (Zobel & Talbert, 1984, *cit. in* Bachilller, 1995). A delimitação das regiões de proveniência depende dos resultados obtidos através de ensaios de campo, com um delineamento experimental adequado.

A proveniência corresponde a uma variação geográfica, e como tal de extrema importância, pois ao ser estudada a variação natural de uma dada espécie deve-se, em primeiro lugar determinar as diferenças geográficas. Um conhecimento do local onde existe um maior variabilidade, pode indicar muito sobre o desenvolvimento de uma característica específica e de como esta poderá ser usada num programa de melhoramento genético. Normalmente, as diferenças geográficas controladas geneticamente são grandes, especialmente para características relacionadas com a adaptabilidade.

Uma proveniência que ocorre num ambiente definido ao qual está bem adaptada, como resultado da selecção natural, tem a capacidade de sobreviver e reproduzir-se nesse ambiente. As características que determinam as diferentes proveniências são, geralmente, mais de natureza fisiológica do que morfológica.

A produção quantitativa de semente, segundo Sousa (1968) ao referir Pavari (1954), é afectada pelo clima e o solo, uma vez que este influi no intervalo compreendido entre dois anos consecutivos de grande fecundidade.

Segundo Siegue (1985, *cit. in* Bachilller, 1995), a vegetação arbórea é aquela que, mais do que qualquer outra, está directamente relacionada com o clima. Apesar do clima exercer uma importante influência, a vegetação é, inclusive, o reflexo de todo um conjunto de factores físicos,

climáticos, edáficos e bióticos, até à acção do Homem ou de outros animais e das relações entre os diversos estratos vegetais.

Nas regiões de proveniência aceitam-se povoamentos naturais de composição pura e mista, quer estes apresentem uma estrutura regular ou irregular. Os povoamentos de origem artificial também são legalmente aceites, desde que apresentem idade suficiente para serem sujeitos a uma avaliação fenotípica da espécie, e conseqüentemente, a uma avaliação inequívoca da capacidade produtiva de semente (só assim se pode avaliar a possibilidade de ocorrência de fenómenos adaptativos). No presente trabalho não se considera como região de proveniência as zonas restritas por estas corresponderem a uma zona de área relativamente pequena. No entanto também devem ser estudadas, porque correspondem a pequenos núcleos de grande interesse local e de boa aceitação por parte das populações, em termos económicos e sociais, além de constituírem uma fonte de informação genética única (caracteres adaptativos), ou seja um local de conservação genética.

Em princípio a região de proveniência pressupõe uma denominação restrita relativamente à colheita e comercialização de material reprodutivo nessa área. A necessidade de um património genético comum pode ser satisfeita pela definição de região de proveniência. A tendência que actualmente se verifica, à escala mundial é que, tanto a nível interno como externo, só podem ser comercializados os propágulos e as sementes que possuam um certificado da sua área de proveniência. Este certificado terá cada vez maior valor e será cada vez mais requerido, à medida que a etiqueta verde se tornar uma exigência para os produtos florestais.

As espécies florestais, em geral, e em especial aquelas cuja área de distribuição é muito vasta ou é formada por núcleos muito afastados uns dos outros, apresentam uma grande variabilidade, que ultrapassa os conceitos de subespécie ou de variedade. Dentro da área de distribuição de uma espécie podem existir conjuntos de populações muito diferentes entre si, no que se refere a parâmetros relacionados com a adaptação ao meio. Das diferentes características de adaptação às condições ecológicas da estação podem resultar diferentes intensidades de crescimento, portes, desenvolvimento da copa, ou outras características que certamente se traduziriam em diferentes produções.

Por existir variabilidade e por esta ser uma condicionante fundamental das produções é de grande importância quando da instalação de um novo povoamento, quer se proceda a uma

sementeira ou a uma plantação , conhecer, não só, o solo, a ecologia, a litologia, a geologia e o clima, da zona que se vai repovoar mas também, a espécie, subespécie e variedade que se vai instalar e sobretudo, qual a sua origem e proveniência.

## 2. - Métodos

### 2.1. - Delimitação de regiões de proveniência

A metodologia utilizada na delimitação de regiões de proveniência para a espécie *Pinus pinea*, L., não só é muito similar à usada pelo INIA (Dpto. de Sistemas Forestales), ICONA (Servicio de Material Genético) do Ministério de Agricultura Pesca y Alimentacion espanhol, sobre regiões de proveniência para as espécies *Pinus sylvestris* L. e *Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii* (Dunal), Franco, e á existente na bibliografia consultada. Este facto resulta deste trabalho constituir, em parte, uma resposta à solicitação do grupo para a selecção de povoamentos para a produção de semente de coníferas da *Silva Mediterrânea* para informar sobre as regiões de proveniência de *Pinus pinea* L existentes em Portugal.

Esta delimitação pode resumir-se em dois métodos: divisivo e aglomerativo (C. T. G. R. E. F., 1976).

a) Método Divisivo - Parte-se de um conjunto de territórios e por fragmentações sucessivas, segundo as características ecológicas consideradas, diferenciam-se áreas distintas com fronteiras bem definidas, que possuem características ecológicas similares. Este método é o mais usado na maioria dos países europeus e é caracterizado por definir regiões comuns a todas as espécies.

b) Método Aglomerativo - Une numa região de proveniência as manchas de características ecológicas e fenotípicas similares. Desta forma uma região de proveniência corresponde à soma de várias manchas sem fronteiras fixas entre elas. Este método é o usado em França e é caracterizado pelas regiões se referirem a uma espécie concreta e a manchas já classificadas.

No nosso trabalho, para a delimitação das regiões de proveniência de pinheiro manso foram estabelecidos alguns critérios, de carácter prático:

1. Definiu-se essas regiões para a espécie *Pinus pinea*, L. tendo como base a macrozonagem de potencialidades da espécie e os seus padrões de variação em Portugal;
2. Garantiu-se que a variabilidade ecológica intra-proveniências fosse inferior á inter-proveniências, que, por sua vez, deveria ser elevada para não existirem duvidas quanto á sua definição;
3. Não se estabeleceu, á partida, um limite numérico para o número de regiões a estabelecer. Contudo teve-se presente que, um número excessivamente elevado, ou um demasiadamente pequeno tornam o conceito deficitário em termos ecológicos e genéticos;
4. Identificação fácil de cada região, por parte dos seus presumíveis utilizadores, apresentando fronteiras facilmente identificáveis;
5. A disponibilidade para modificar, actualizando cada região, á medida que aumente a informação disponível sobre esta, como seja, o resultado de ensaios de proveniência a instalar ou já instalados.

Na delimitação das regiões de proveniência, foram considerados os seguintes aspectos, que são enumerados por ordem decrescente de importância:

Distribuição da espécie em Portugal continental; Ecologia; Solos; Geologia; Litologia; Clima; Bioclima; Altitude; Vegetação; Orografia.

A definição das regiões de proveniência resultou da interacção destes diferentes factores, mas também se considerou importante as ajustar aos limites territoriais administrativos, pois estes facto será importante para a boa gestão dos processos de controle e certificação de sementes. Tentou-se proceder, sempre que este se considera-se necessário, a um ajustamento que respeita-se o mínimo de desvios ambientais.

A distribuição da espécie representada na Carta da Distribuição de Pinheiro Manso, Pinheiro de Aleppo e Outros, pertencentes ao Atlas do Ambiente para Portugal (1980, escala 1:1000 000), constituiu a base de toda a delimitação. Considerando-se sempre as manchas, tal como se distribuem na carta anterior, optou-se pela sua transposição para papel transparente, para permitir a sua sobreposição a outras cartas do Atlas do Ambiente para Portugal. Tentou-se, a

partir de ajustamentos sucessivos, delimitar, com o máximo de precisão, cada região de proveniência, usando-se assim vários factores de ajustamento.

O primeiro passo consistiu em sobrepor a Carta de Distribuição da espécie à Carta Ecológica. Desta sobreposição surgiu a primeira delimitação das regiões, que passaram a estar representadas sobre a Carta de Distribuição. Cada região de proveniência e os seus limites (fronteiras provisórias), foram estabelecidos de acordo com a distribuição da espécie e as características ecológicas presentes em cada zona. A fase seguinte foi baseada em sucessivas sobreposições. Assim os limites espaciais, previamente obtidos, tornaram-se mais rigorosos ao se sobrepor a carta de distribuição da espécie à Carta Litológica, Carta de Solos e Carta Geológica, todas à escala 1:1000 000. As fronteiras foram progressivamente ajustadas, tendo-se completado a informação, a partir de várias cartas consultadas, dados de bibliografia, clima, rentabilidade da espécie, silvicultura, história, tipo de exploração e estado dos povoamentos existentes, importância económica para as populações, mercado interno e externo.

Desta forma usamos tanto o método divisivo como informação concreta sobre as várias manchas que constituem a área de distribuição natural da espécie em Portugal. A principal preocupação residiu na ideia de que as regiões apresentam diferenças ecológicas entre elas e que cada uma delas engloba áreas de características ecológicas uniformes.

Na delimitação das regiões de proveniência, foi necessário ter em conta certos aspectos:

- Tipo de variação que a espécie apresenta;
- Isolamento geográfico;
- Tipo de clima e de solo das zonas onde a espécie se distribui;
- Ocorrência de modificações antropogénicas.

A variação ecológica foi vista segundo duas ópticas:

- a) Pontual - considerou-se a informação ecológica de pontos concretos, isolados;
- b) Generalizada - considerou-se toda a informação existente sobre a zona.

As fontes a que recorremos em termos de ecologia, solos, clima, geologia, silvicultura, rentabilidade, melhoramento, etc., da espécie, foram essencialmente as comunicações apresentadas no Encontro sobre o Pinheiro Manso (1988). As fontes de informação globais a que recorremos,

como já se referiu anteriormente, foram: diferentes cartas do Atlas do Ambiente para Portugal (escala 1:1000 000), a caracterização bioclimática de Rivas-Martinez (1993), a Carta ecológica de PinaManique e Albuquerque, a Carta de Regiões Naturais (escala 1:500 000, PinaManique e Albuquerque), os boletins climatológicos do Instituto nacional de Meteorologia e Geofísica (I.N.M.G.), a Carta Hipsométrica (1:1000 000), a rede climatológica do I.N.M.G. (escala 1:1500 000) e Cartas Militares (escala 1:25000, S.C.E.), Cartas do Inventário Florestal (escala 1:25000, D.G.S.F.A., I.F.).

Assim chegámos a seis regiões de proveniência para a espécie *Pinus pinea* L. em Portugal, que apresentam limites ecológicos bem definidos.

## 2.2. - Caracterização das regiões de proveniência

Para a caracterização das regiões de proveniência para o pinheiro manso em Portugal, foi elaborada uma ficha, que está em concordância com a ficha proposta no âmbito da rede da *Silva Mediterrânea* para zonas de colheita de semente ou regiões de proveniência. Esta ficha é constituída por uma secção obrigatória, também incluída na íntegra naquela por nós elaborada, e uma outra não obrigatória. A que estabelecemos, inclui outras informações que foram consideradas importantes para uma melhor utilização e compreensão das regiões de proveniência. Apresentam-se, assim, vários itens por região que permitirão uma descrição sistemática desta, conseguindo-se, assim, um padrão de caracterização que facilitará a análise de cada uma das região em separado, bem como a sua comparação e análise global.

Descrevem-se, em seguida, cada um dos aspectos considerados na nossa ficha, indicando-se também as fontes de informação.

**1. Localização:** Paralelo de latitude e meridiano de longitude em que a região se encontra. Também, com base na carta de distribuição da espécie (Atlas do Ambiente de Portugal, escala 1:1000 000), procede-se à localização da região de proveniência no território português, orientando-a segundo os pontos cardeais, e caracterizando-a no que se refere às principais formações rochosas e cursos de água que a circundam.

**2. Caracterização sumária:** Pretende-se dar uma ideia geral sobre o clima e a ecologia da região.

Incluída na totalidade dos limites administrativos da região de proveniência, indica-se a área de distribuição do pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, apresentando-se estes valores através de um quadro resumo intitulado de: Área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos, na qual os valores são em hectares.

Poderá acontecer que um distrito não se encontre na sua totalidade na região de proveniência, ou que apareça em mais do que uma. Neste caso optou-se por apresentar em cada região, os distritos presentes, mesmo que não o estejam na sua totalidade e, no caso de se estenderem a duas, opta-se por apresentar no quadro a área de distribuição da espécie, somente naquela que apresentar a maioria dos concelhos desse distrito (Inventário Florestal de 1986, D.G.F.).

Apresenta-se também uma lista descritiva dos distritos que cada região de proveniência engloba, e dentro destes os concelhos, com o objectivo de tentar estabelecer os seus limites administrativo (Carta de concelhos e freguesias de Portugal, Atlas do Ambiente 1:1000 000). Nesta lista surgem os nomes dos distrito (a sublinhado) seguidos dos seus respectivos concelhos. No caso de existirem regiões cujo limite não corresponda exactamente ao limite do distrito, indicar-se-ão quais os concelhos deste que se encontram presente, referindo se englobam na totalidade das suas freguesias.

Também se processa a descrição da forma segundo a qual a espécie se distribui na região (fonte: carta da distribuição da espécie, Atlas do Ambiente, 1:1000.000).

**3. Altitude:** Indica-se o intervalo de altitude em que a região de proveniência se encontra e em que ocorrem a maioria dos povoamentos (carta de distribuição de Pinheiro Manso, Pinheiro de Alepo e Outros, Carta Hipsométrica, Atlas do Ambiente, escala 1:1000.000), assim como os valores extremos (entre parentes) de toda a região considerada. Primeiro indica-se o valor mínimo, de seguida o intervalo de oscilação (onde a espécie é mais frequente) e no fim o valor máximo.

**4. Ecologia:** Indica-se a tendência geral da região, em termos fitoclimáticos e edafo-climáticos e o principal polo de diferenciação ecológico. Apresenta-se uma lista de todas as zonas edafo-climáticas e fitoclimáticas presentes nesta. Caracterizando-se a zona ecológica mais representativa (Carta Ecológica de Portugal, Atlas do Ambiente, escala 1:1000.000; Carta

Ecológica de Pina Manique e Albuquerque). Referem-se ainda as zonas favoráveis ao pinheiro manso.

**5. Solos:** Caracterizam-se os principais solos presentes na região, indicando-se a existência ou ausência da espécie nestes e a sua importância em termos de área ocupada (Carta de Solos de Portugal, Atlas do Ambiente, escala 1:1000 000). Usam-se dados de estudos edáficos e caracteriza a região no que se refere à alcalinidade e acidez do solo (Carta de Acidez e Alcalinidade dos Solos de Portugal, Atlas do Ambiente, escala 1:1000 000) e à sua permeabilidade (Carta Hidrogeológica, escala 1:1000 000).

**6. Litologia:** A informação foi obtida a partir da Carta Litológica de Portugal (Atlas do Ambiente, escala 1:1000 000). Também se recorreu a dados existentes sobre litologia em estudos ecológicos da espécie (Barreira, 1988), para complementação da informação. Referem-se assim todas as formações litológicas presentes na região, indicando-se aquelas em que a espécie se encontra presente.

**7. Geologia:** A informação foi extraída da Carta Geológica de Portugal (Atlas do Ambiente, escala 1:1000 000) e de bibliografia consultada, onde se encontraram estudos sobre a geologia da espécie em Portugal (Barreira, 1988). Apresentam-se as formações presentes na região, e indica-se se o pinheiro manso está presente ou ausente.

**8. Clima:** Para cada região de proveniência considerou-se um conjunto de estações meteorológicas de referência. O critério de escolha usado na selecção das estações com vista à caracterização do clima de cada região de proveniência, foi o seguinte:

Sobrepôs-se o mapa onde cada região de proveniência se encontra delimitada, à carta da rede climatológica do I.N.M.G. Desta forma conseguiu-se determinar quais, do total de estações climatológicas funcionais existentes no nosso território que se situam em cada região. Optou-se assim por considerar todas as estações situadas em cada região de proveniência, como representantes do clima aí existentes.

Para cada estação os valores (médias de 30 anos) usados para a caracterização climática de cada região foram os seguintes:

- Temperatura média anual;
- Temperatura média das mínimas do mês mais frio do ano;
- Temperatura média das máximas do mês mais frio do ano;

- Temperatura média do mês mais quente ;
- Temperatura média do mês mais frio;
- Temperatura média mensal;
- Precipitação média anual;
- Precipitação média mensal;
- Valor médio do numero de dias de geada anual.

Tendo como base de estudo os dados anteriores, caracterizou-se, quanto ao clima, cada região de proveniência da seguinte forma:

Do total de estações consideradas para cada região, determinaram-se vários parâmetros climáticos, por nós considerados de maior importância para a adaptabilidade da espécie a diferentes ambientes, que passaremos a referir:

1. Temperatura média anual (**Tmed**)- média das temperaturas médias anuais;
2. Temperatura média máxima anual (**Tmax**)- média das temperaturas médias máximas do mês mais quente (valor de temperatura média mais elevado da região);
3. Temperatura média mínima anual (**Tmin**)- média das temperaturas médias mínimas do mês mais frio (valor de temperatura média mais baixo da região);
4. Precipitação média anual (**Rmed**)- média das precipitações médias anuais;
5. Precipitação média máxima anual (**Rmax**)- valor máximo de precipitação do total de precipitação média anual da região;
6. Precipitação média mínima anual (**Rmin**)- valor mínimo de precipitação do total de precipitação média anual da região;
7. Numero máximo de dias de geada anual (**Gmax**)- Valor máximo do numero médio de dias de geada anual do total de valores médio de dias de geada das estações da região.

Os valores de geada obtidos, não se referem ao total de estações de cada região pois estes dados do boletim não se encontravam disponíveis para todas elas.

Todos estes parâmetros são indicados sob a forma de um quadro resumo, correspondendo sempre a valores médios para a região de proveniência, obtidos a partir de dados de todas as estações climatológicas presentes nessa região, estudadas como um todo.

Apresentam-se também os resultados sobre a forma gráfica (diagramas climáticos). O diagrama usado é o diagrama ombrotérmico, do qual extraímos a importância e duração do

período seco (Rivas-Martinez, 1993), tendo sido determinado para cada estação em separado. Posteriormente reuniram-se as estações de cada região de proveniência e analisou-se a sua tendência geral. Desta forma chegou-se a um padrão de variação para cada região, sendo este o que se considera como o diagrama de referência (representativo da média). Para cada região apresentam-se os diagramas, das estações/postos meteorológicos, representativos da média e dos extremos, caracterizando-se assim a totalidade de cada uma.

Assim cada região de proveniência será caracterizada de uma forma sumária, na qual se faz referência aos principais factores do clima.

**9. Caracterização Bioclimática:** Para a caracterização da espécie, optámos pela classificação bioclimática, proposta por Rivas-Martínez (1993).

A bioclimatologia é uma ciência ecológica, que emprega dados climáticos como índices que permitem delimitar e diagnosticar ecossistemas vegetais. Estabelece modelos de correlação entre o clima como fenómeno físico e a distribuição espacial das comunidades vegetais. Os factores climáticos mais importantes são a temperatura e a precipitação que permitem conjugar pisos bioclimáticos e pisos de vegetação. Para cada região ou grupo de regiões biogeográficas afins existem pisos bioclimáticos peculiares com os seus valores térmicos particulares, calculados através de índices climáticos. O resultado final desta caracterização consiste num mapa de pisos bioclimáticos para todo o país.

Na metodologia usada nesta classificação de Rivas Martinez, os principais conceitos adaptados são os seguintes:

**9.1. Objectivo** - Reconhecimento dos três grandes grupos de factores climáticos que controlam o padrão da vegetação: a Humidade global; o grau de severidade térmica do Inverno; e o contraste térmico sazonal (oceanidade/continentalidade).

**9.2. Piso Bioclimático** - Intervalos térmicos complexos que se sucedem numa sequência altitudinal ou latitudinal de andares de vegetação.

**9.3. Índices Bioclimáticos** - Índices e valores climáticos que se usam nesta classificação bioclimática (temperatura em graus centígrados e precipitação em milímetros).

**1. Índice de termicidade ( $I_t$  °C):**  $I_t = (T+m+M)*10$

Traduz o facto do valor de m (temperatura média das mínimas do mês mais frio do ano) e da sua variação relativa às máximas M (temperatura média das máximas do mês mais frio do ano)

ao longo do dia actuar como factor limitante na lei do mínimo em termos de actividade vegetativa.

T: temperatura média anual.

2. Índice de continentalidade (Ic °C):  $Ic = T_{max} - T_{min}$

Traduz a diferença entre a temperatura média do mês mais quente ( $T_{max}$ ) e a temperatura do mês mais frio do ano ( $T_{min}$ ).

3. Índice de Termicidade compensado (Itc):  $I_{tc} = I_t + C$

Através da introdução de um valor de compensação (C) ao valor de  $I_t$ , corrige-se, no caso de territórios "extratropicais", valores de temperatura excessivamente frios no Inverno dos territórios continentais ou o excesso de temperaturas relativamente amenas de inverno no caso dos territórios Oceânicos. Desta forma os valores obtidos serão comparáveis em todo o globo terrestre.

- Se  $I_c > 10$ , estamos perante um clima marcadamente oceânico

$$\Leftrightarrow C = -100 + (I_c \times 10)$$

- Se  $I_c > 18$ , estamos perante um clima marcadamente continental

$$\Leftrightarrow C = (I_c \times 10) - 180$$

4. Temperatura positiva anual (Tp °C): Soma das temperaturas médias dos meses cuja média é superior a 0°C.

5. Índice ombrotérmico (Io):  $I_o = P_p / T_p$

Traduz o quociente entre o valor da precipitação anual mm dos meses com temperatura média superior a 0°C ( $P_p$ ) e o valor em graus centígrados da soma das temperaturas médias mensais superiores a 0°C ( $T_p$ ).

6. Índice ombrotérmico estival (Iov):  $I_{ov} = P_{pv} / T_{pv}$

semelhante ao índice anterior mas referente ao período estival

7. Índice ombrotérmico estival compensado (Iovc):  $I_{ovc} = (P_{pv} + \text{mês anterior ao solstício}) / (T_{pv} + \text{mês anterior ao solstício})$

O mês do solstício é Maio. Este índice é útil no caso de territórios fronteiriços mediterrânico-temperado, se  $1.5 > I_{ov} < 2.0$ .

8.  $P < 2T$ : Critério usado para a determinação do número de meses com secura estival, típico de um clima mediterrâneo.

#### 9.4. Classificação quanto ao macrobioclima:

Classifica-se em Temperado ou Mediterrânico. Começa-se por seguir o critério de  $P < 2T$ . No nosso caso verificou-se que havia em todas as estações pelo menos dois meses secos. Desta forma houve que usar o valor de  $I_o$ .

- $I_{ov} > 2 \Rightarrow$  Temperado
- $I_{ov} < 2 \Rightarrow$  Mediterrânico
- $1.5 > I_{ov} < 2 \Rightarrow$  Recorrer ao valor de  $I_{ovc}$ , seguindo-se o mesmo critério.

#### 9.5. Classificação quanto aos pisos bioclimáticos:

Cada macrobioclima (Temperado ou Mediterrânico) foi posteriormente classificado quanto ao Termotipo e ao ombrotipo. Usou-se para este fim o  $I_t$ ,  $I_{tc}$ ,  $T_p$  e  $P_p$ .

#### 9.6. Construção do mapa com os pisos bioclimáticos:

A partir da carta da rede Climatológica (I.N.M.G., escala 1:1000 000), que contém todas as estações meteorológicas e as curvas hipsométricas, construiu-se o mapa com os pisos bioclimáticos de cada macroclima para todo o país. Neste mapa traçaram-se as linhas de Iso- $I_{tc}$ , com o objectivo de dar uma noção dos limites cartográficos dos vários termotipos. Para isso, calculou-se uma recta de regressão que relaciona os valores de  $I_{tc}$  (y) com a altitude (x) das diferentes estações.

Após a obtenção deste mapa para todo o País, procedemos a um ajustamento de escalas, para uma posterior sobreposição deste à carta, por nós construída, com as regiões de proveniência para a espécie *Pinus pinea*, L. em Portugal. Desta forma podemos dizer qual a caracterização bioclimática de cada região em particular.

#### 9.7. Dados apresentados:

Apresenta-se um mapa com os pisos bioclimáticos de cada região. Em tabela resumo apresentam-se os valores da gama de factores climáticos (índices) em que se baseia a classificação obtida com base no total de estações climatológicas funcionais. Indica-se para cada região de proveniência e por estação, os valores dos índices bioclimáticos por nós considerados como os mais importantes, e a classificação em Termotipo e Ombrotipo.

**10. Vegetação:** Tenta-se estabelecer uma tabela de referência mínima, de base ecológica, referente às grandes regiões de arborização, na qual se conjugam factores pedológicos e climáticos, de distribuição da vegetação, assim como, económico-sociais. Desta forma

apresentam-se as espécies potenciais (para cada zona ecológica) de cada região segundo uma caracterização autofítica (carta ecológica, Atlas do Ambiente, 1000.000). Utilizou-se a carta das "grandes regiões de arborização" (Alves, 1988) estabelecida com base na carta ecológica de PinaManique e Albuquerque (1954).

**11. Orografia:** Dados obtidos a partir da carta de declives de Portugal, Atlas do Ambiente 1:1000 000 e bibliografia sobre a espécie.

### 3. - Resultados e discussão

Com vista à caracterização bioclimática delimitou-se num mapa (figura 3.1.) os dois macrobioclimas considerados em Portugal continental e respectivos pisos bioclimáticos.

A recta de regressão que relaciona os valores de  $I_{tc}$  com a altitude foi a seguinte:

$$I_{tc} = 365.89 - 0.177 \text{ altitude ;}$$

o  $R^2$  correspondente, que se encontrou foi de 0.79, o que indica um bom ajustamento dos dados à recta.

Nos quadros 3.1 e 3.2, encontram-se representados os vários pisos bioclimáticos a que se obtiveram.

**Quadro 3.1. - Classificação em Termotipos**

Temperado Oceânico			Mediterrânico Mesofítico		
Termotipos					
Termotipo	$I_{tc}$	Altitude (m)	Termotipo	$I_{tc}$	Altitude (m)
Termocolino	470-300	0-400	Termomediterrânico	450-350	0-100
Colino	300-180	400-1000	Mesomediterrânico	350-210	100-900
Montano	180-30	> 1000	Supramediterrânico	210-80	> 900

**Quadro 3.2. - Classificação em Ombrotipos**

Temperado Oceânico		Mediterrânico Mesofítico	
Ombrotipos			
Ombrotipo		Ombrotipo	
Sub-húmido		Semi-árido	
Húmido		Seco	
Hiper-húmido		Sub-húmido	
		Húmido	

Conforme se verifica, por análise dos quadros anteriores, chegou-se a dois macrobioclimas, Temperado e Mediterrânico. No primeiro, encontraram-se três pisos bioclimáticos, tanto através de uma classificação em termotipos como em ombrotipos. No segundo, no que se refere aos termotipos também se definiram três pisos bioclimáticos, mas na classificação em ombrotipos definiram-se quatro pisos.

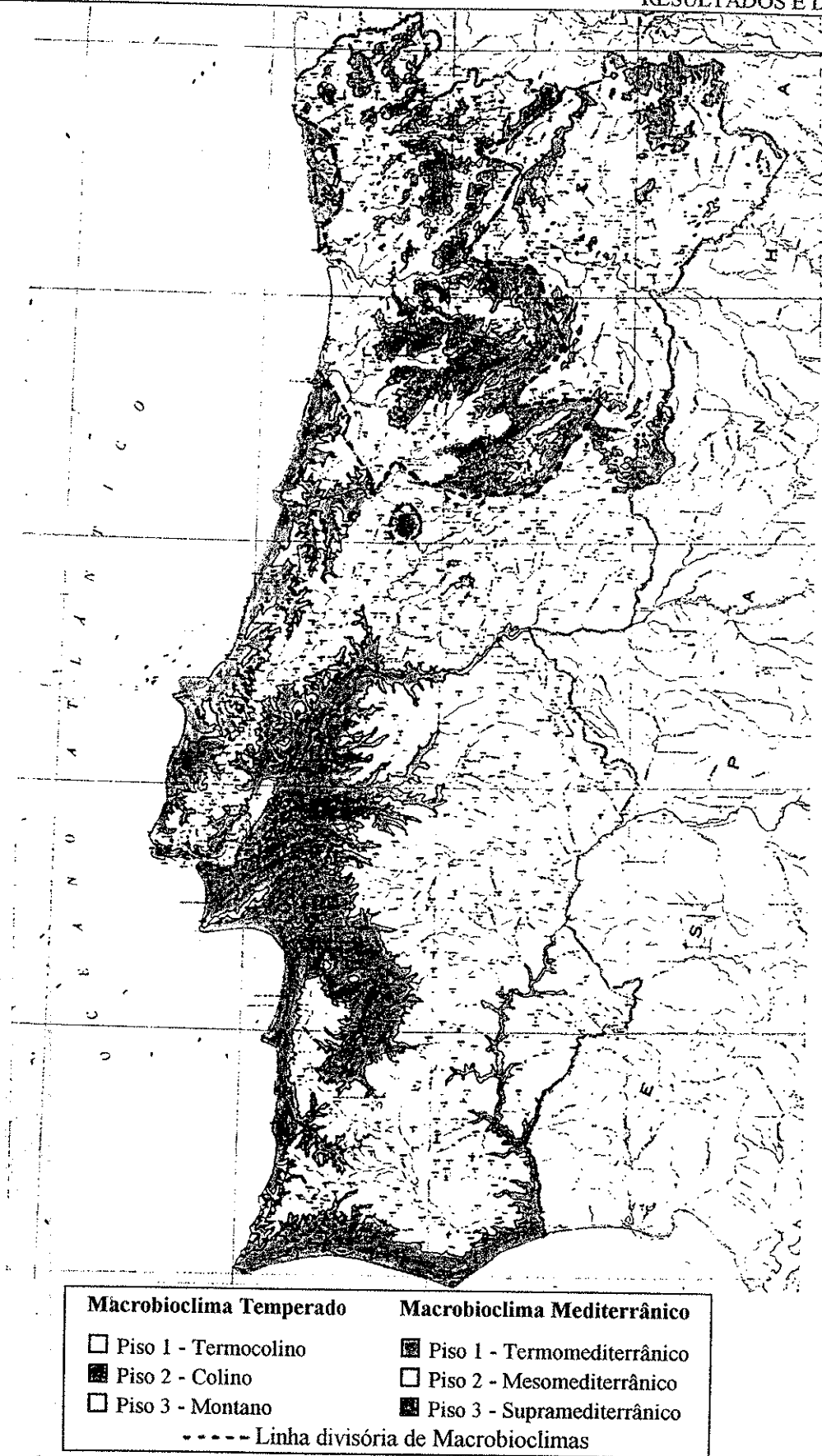


Figura 3.1. Distribuição dos pisos bioclimáticos correspondentes aos Macrobioclímas Temperado e Mediterrânico em Portugal continental.

Com esta delimitação e com as restantes cartas que já dispúnhamos, foi possível proceder à delimitação das regiões de proveniência, segundo a metodologia já referida anteriormente.

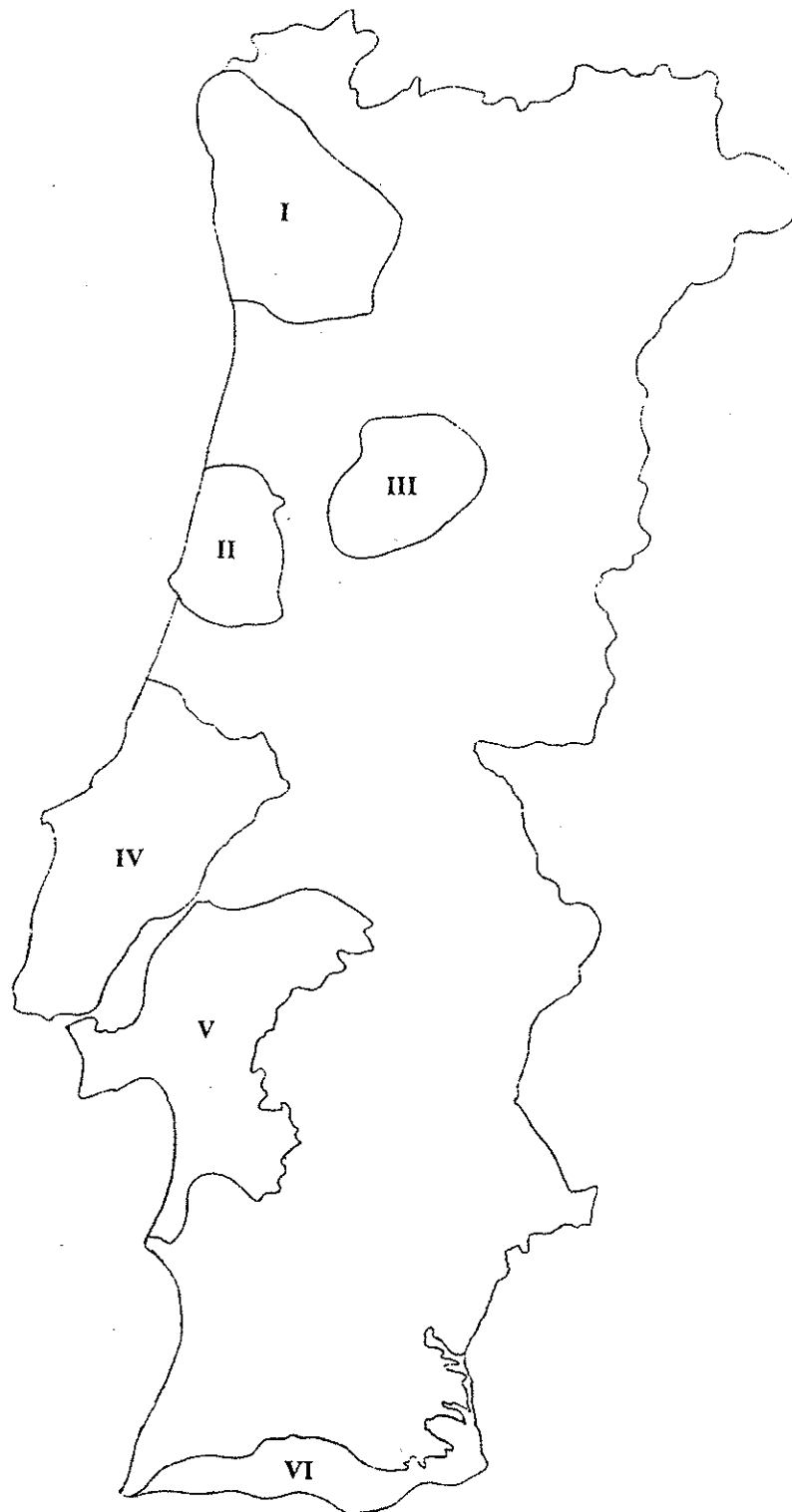
Desta forma, Portugal continental encontra-se dividido em seis regiões de proveniência para o *Pinus pinea*, L., cuja delimitação se encontra assinalada na figura 3.2..

Pela observação directa deste mapa, pode-se afirmar que estas seis regiões podem ser agrupar em dois grandes grupos: regiões a norte do Tejo e regiões a sul do Tejo, que podem ser subdivididas nas regiões I, II, III, IV, V e VI. Verifica-se também que cada região de proveniência encontra-se bem individualizada, não havendo a dúvida quanto à inclusão de um povoamento de pinheiro manso na região de proveniência respectiva, uma vez que não existe uma distribuição continua de regiões de proveniência no espaço.

Nas regiões posicionadas a norte do Tejo (regiões de proveniência I, II, III e IV) a região mais importante em termos de área é a região IV, Estremadura Ribatejana e Ribeira do Lis. Das duas regiões posicionadas a Sul do Tejo (regiões de proveniência V e VI), a mais importante em termos de área é a região V, Charneca Miocénica e Pliocénica das bacias do Tejo e Sado. O rio Tejo é o grande responsável pela divisão entre as duas regiões anteriores.

A região de proveniência V é a mais marcante das seis delimitadas, pois corresponde à que apresenta maior área de pinheiro manso (Inventário Florestal, 1986, *cit. in* Rosalino e Pisco, 1988), bem como os melhores exemplares da espécie, tanto em qualidade como em quantidade, além de reunir as condições ecológicas mais favoráveis ao desenvolvimento da espécie. Corresponde assim à região de proveniência mais favorável do total de regiões delimitadas.

Não se deve no entanto esquecer, que todas as regiões de proveniência delimitadas são importantes e necessárias para o conhecimento da espécie, uma vez que a cada uma delas correspondem diferentes adaptações da espécie ao meio, diferenças ecológicas, logo um conjunto de informação genética que se deve conhecer, estudar e aproveitar para que no futuro se garanta a qualidade dos exemplares obtidos. Em cada região existem bons exemplares da espécie (árvores e povoamentos), com características únicas, que constituem uma base de partida para futuros estudos sobre a espécie. A estas regiões de proveniência corresponde assim uma macrozonagem das potencialidades da espécie em Portugal.

**Regiões de Proveniência**

- I** - Nordeste Cismoritano
- II** - Entre Vouga e Mondego
- III** - Alto e Baixo Dão, Alto Mondego e Vale do Alva
- IV** - Estremadura Ribatejana e Ribeira do Lis
- V** - Charneca Miocénica e Pliocénica das Bacias do Tejo e Sado
- VI** - Costa Algarvia

Figura 3.2. Delimitação das regiões de proveniência de *Pinus pinea* L. em Portugal continental.

Na descrição das regiões de proveniência salientam-se as características particulares de cada região e se existem algumas semelhanças entre elas. Referem-se os vários pontos usados na caracterização das regiões de proveniência tentando-se, por comparação destes, chegar a um conhecimento geral e sumária de cada uma delas.

Apesar das alterações motivadas pela actividade humana a distribuição natural da espécie conjugada com os dados do clima e da ecologia da respectiva região constitui um indicador importante para a limitação. Desta forma usou-se a ocorrência natural do pinheiro manso para limitar as regiões, chegando-se assim a locais onde a espécie tem pouca importância económica.

As seis regiões de proveniência delimitadas são as seguintes:

- Região I - Nordeste Cismoritano
- Região II - Entre Vouga e Mondego
- Região III - Alto e Baixo Dão, Alto Mondego e Vale do Alva
- Região IV - Estremadura Ribatejana e Ribeira do Lis
- Região V - Charneca Miocénica e Pliocénica das Bacias do Tejo e Sado
- Região VI - Costa Algarvia

Pensou-se ainda em se considerar uma sétima região na qual se incluíam os povoamentos existentes em Barrancos, mas acabou por não se considerar visto se tratar de povoamentos conduzidos essencialmente para a produção de lenho e que se apresentam em mau estado vegetativo (Carvalho, comunic. pess.).

Passaremos a descrever, uma a uma, cada região de proveniência.

### 3.1. Região de proveniência I - Nordeste Cismoritano

#### Localização:

- Latitude: 41° 30' E - 41° E
- Longitude: 9° 10' N - 8° 5' N

Região limitada a Sul pelo rio Douro, a Noroeste pela serra da Cabreira, a Sudeste pela Serra do Marão, a Norte pelo rio Lima e a Oeste pelo oceano Atlântico.

Corresponde à região natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Nordeste Cismoritano e, é a que situa mais a norte do total das seis regiões delimitadas.

#### Caracterização sumária:

Região demarcadamente Atlântica (segundo a carta ecológica de Pina Manique o seu polo de diferenciação ecológica é o Atlântico), caracterizando-se por um clima sempre pluvioso e húmido; inverno moderado e estio mesotérmico.

É marcada pelas vertentes ocidentais das serras que formam a barreiras de condensação do complexo orográfico Peneda-Gerês e Cabreira. Aqui o pinheiro manso encontra-se disperso, na sua maioria, encontrando-se também associado ao pinheiro bravo. Existe um pequeno núcleo perto de Caminha onde é dominante, tal como em Amarante, Viana do Minho e Ponte de Lima.

Nesta zona estão incluídos os distritos de, Braga, Porto e parte do concelho de Viana do Castelo. O pinheiro ocupa uma área de 104ha onde constitui povoamentos puros e mistos dominantes (grande parte da área situa-se no distrito de Viana do Castelo) e 143ha de povoamentos mistos dominados, onde a maior incidência ocorre no distrito de Braga. Ainda que se trate da região que apresenta menor área de pinhal manso, tal não significa porém, que a área existente não seja importante.

A esta proveniência associa-se uma tradição regional da utilização das pinhas de pinheiro manso pelo povo. Um exemplo desta utilização regional é a venda de pinhas de pinheiro manso, e de objectos feitos destas, nas feiras regionais na época de Inverno.

Como se pode verificar através da Quadro 3.1.1., a área de pinheiro manso nestes distritos é praticamente insignificante (em percentagem nem chega a 1%), mas superior a 5 ha, tanto em povoamentos em que este é dominante como dominado, e naqueles em que constitui povoamentos puros.

**Quadro 3.1.1-** Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência I.

Distritos	Pov. Puros	Pov. Mistos Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
Braga	05	08	13	0.0 %	94
Porto	10	27	37	0.1 %	47
V. do Castelo	36	18	54	0.1 %	02

Nota: (valores em ha.); Fonte: Rosalino e Pisco, 1988.

Destes no que se refere à área total e presença sobre a forma de povoamentos puros, pode-se verificar que o distrito de Viana do Castelo surge em primeiro plano. O pinheiro manso surge, em povoamentos mistos dominantes, com menor importância no distrito de Braga (onde dominam os povoamentos mistos dominados), depois no do Porto por último no de Viana do Castelo.

Temos assim domínio dos povoamentos mistos dominantes no distrito do Porto, e dos mistos dominados no distrito de Braga.

Nesta região encontram-se assim compreendidos os seguintes concelhos (Quadro 3.1.2.):

**Quadro 3.1.2 -Concelhos incluídos na região de proveniência I**

<b>Distritos</b>	<b>Concelhos</b>
<b>Braga</b>	Amares; Barcelos; Braga; Celorico de Bastos; Esposende; Fafe; Famalicão; Guimarães; Pova do Lenhoso; Vila Nova de Famalicão; Vila Verde.
<b>Porto</b>	Amarante; Felgueiras; Gondomar; Lousada; Maia; Matosinhos; Marco de Canaveses; Paços de Ferreira; Paredes; Penafiel; Porto; Pova do Varzim; Santo Tirso; Valongo; Vila do Conde; Vila Nova de Gaia.
<b>Viana do Castelo</b>	Arcos de Valdevez; Caminha; Paredes de Couro; Ponte da Barca; Ponte de Lima; Vila Nova de Cerveira; Viana do Castelo.

Nos concelhos de Arcos de Valdevez, Paredes de Coura, Ponte da Barca e Vila Nova de Cerveira, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro dos limites da região de proveniência.

**Altitude:** (0) 100-400 (856) m

Aqui o pinheiro manso não se encontra em locais de altitude zero mas em valores que vão dos 100-400m. O ponto mais alto da região situa-se nos 856m.

### **Ecologia:**

Região caracterizada por uma forte homogeneidade ecológica, onde domina a zona A\*MA, basal atlântica (altitude<400m). No litoral surge a zona p\*MA. A zona A\*SA, montano (altitude 700-1000m), tem uma representação mínima. Trata-se, então, de uma região de forte influência atlântica, com um regime de chuvas peculiar, elevada precipitação anual e reduzida seca estival.

O Pinheiro manso encontra-se disperso nas zonas ecológicas anteriormente referidas e também surge, esporadicamente, em outras a seguir referidas.

Em termos fitoclimáticos:

- MA- basal mediterrâneo atlântica, altitude < 400 m.

Em termos edáfoclimáticos:

- aMA;
- SA\*A\*MA-submontano, (400-700 m).

### **Solos:**

Região dominada por Cambissolos húmicos (rochas eruptivas). Também é frequente a presença de Cambissolos húmicos (xistos) associados a Luvisolos, com forte influência atlântica. Em alguns pontos isolados podem ainda se encontrar Regossolos dísticos (litoral).

O pinheiro surge em solos predominantemente ácidos (pH: 4.6 a 5.5) e de permeabilidade reduzida (rochas hercínicas, predominantemente graníticas).

### **Litologia:**

Região rica em granitos e xistos. As formações litológicas presentes são as seguintes:

- Dunas e areias eólicas, aluviões, areias e cascalheiras;
- Rochas eruptivas, plutónicas;
- Rochas de formação sedimentares e metamórficas, xistos carbonosos e argilosos, grauvasques.

### **Geologia:**

Região geologicamente marcada pelo domínio das rochas eruptivas, Hercínicas, dos Maciços graníticos e granodioríticos do Alto Alentejo, Beiras, Minho e Trás-os-Montes (Estefaniano sup.).

Em segundo plano surgem as formações do Precâmbrico e Paleozóico indiferenciados, complexo xisto-grauváquico ante-ordovício e séries metamórficas derivadas e as do Paleozóico, Silúrico, Valenciano e Salopiano.

Num terceiro plano surgem as rochas eruptivas Ante-hercínicas (granito do Porto) e Ante-ordovícias (granito tectonizado de Portalegre).

Em pequenas manchas podem ainda se encontrar terrenos do Cenozóico e Antropozóico, terrenos modernos Ceno-antropozóicos incluindo os depósitos de cobertura do interior do País, terrenos Antropozóicos do Plistocénio e Holocénico.

### Clima:

Conforme se pode verificar ao se analisar a Quadro 3.1.3. esta é uma região que apresenta valores elevados de precipitação média anual tanto em valores médios (Rmed) como máximos anuais (Rmax) e fraca seca estival. Em termos de precipitação mínima média anual (Rmin), o seu valor é baixo (o mais baixo do total de seis regiões analisadas). Em resumo pode-se considerar esta região como a que apresenta valores de pluviosidade média anual máxima, mais elevados das seis regiões de proveniência delimitadas.

Em termos de temperatura, pode-se caracterizar pela presença de Verões suaves. A sua temperatura média anual (Tmed) não é muito elevada (corresponde à segunda mais baixa das seis regiões delimitadas, tal como em termos de temperatura média mínima (Tmin) e máxima anual (Tmax)), apresentando temperaturas máximas e mínimas relativamente baixas dentro de um quadro mediterrâneo.

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) revela que o Inverno é relativamente rigoroso.

Nesta Região de proveniência a influência mediterrânica encontra-se ligeiramente "escondida" por uma influência Atlântica, típica no Norte litoral do País, onde também se manifestam a influência dos ventos marítimos.

Trata-se da região de proveniência onde menos se faz notar a influência Mediterrânea, e onde mais se manifesta a influência Atlântica e Oceânica. Esta região apresenta características ambientais únicas que a destingue claramente de todas as outras cinco.

Quadro 3.1.3. - Caracterização climática da região de proveniência I

Tmed(°C)	Tmax(°C)	Tmin(°C)	Rmed(mm)	Rmax(mm)	Rmin(mm)	Gmax(nº de dias)
14.42	28.30	2.50	1304.81	2517.70	235.40	64.50

Podemos caracterizar esta região pela presença de uma considerável homogeneidade em termos de quantitativo pluviométrico e período seco.

A figura 3.1.1. contém o gráfico que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva de uma situação que mais se aproxima da média para a região, representada por a situação climática que se verifica na estação meteorológica de Viana do Castelo. Verifica-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca raramente é acentuado, encontrando-se, apenas, 2 meses em que o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados. Esta é a região onde o período seco é o segundo menor do total de regiões consideradas. Mais uma vez se acentua a presença de Verões suaves, de déficite hídrico reduzido.

Ainda nesta mesma figura, encontram-se os dois gráficos das estações mais, representativas dos extremos de precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência. Na estação de Monção Valinha, encontra-se o valor mínimo de precipitação e o valor máximo temperatura média anual. Na estação de Braga/Posto agrário encontra-se o valor máximo de precipitação média anual, o mínimo de temperatura máxima e a temperatura mínima máxima.

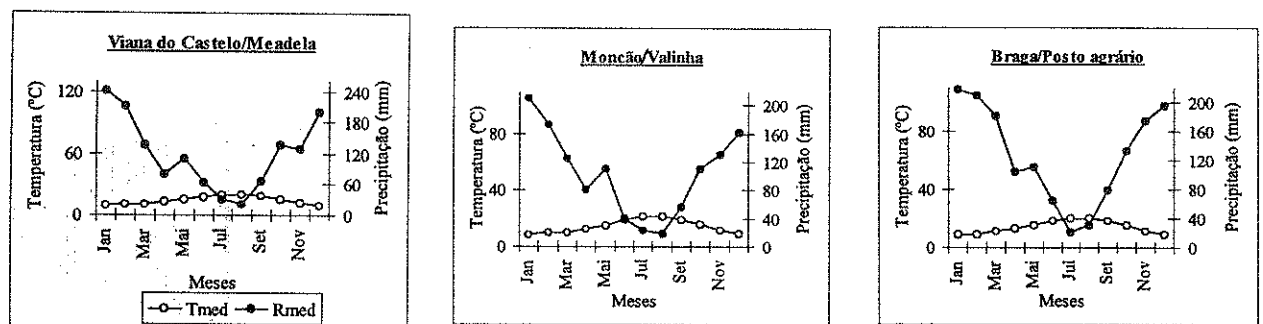


Figura 3.1.1.- Diagramas ombrotérmicos das estações meteorológicas de Viana do Castelo/Meadela, Monção/Valinha e Braga/Posto agrário.

### Caracterização Bioclimática:

Pode-se classificar bioclimaticamente esta região por um clima marcadamente Oceânico, pois verifica-se que, em média,  $I_c$  é superior a 10 e nunca superior a 18. Também  $I_t$  apresenta,

para todas as estações da região, valores inferiores a 470, o que a classifica como marcadamente Oceânico (Quadro 3.1.4.).

Em termos de macrobioclima, esta região pode ser classificada como marcadamente Temperado, pois Iov apresenta valores superiores a 2, e no caso de Iov tomar valores inferiores a 2 e superiores a 1.5 (ex: Âncora, Iov=1.51 e Iovc=2.26), Iovc toma valores superiores a 2.

Conforme se pode verificar na Quadro 3.1.5 podemos encontrar 3 pisos bioclimáticos nesta região.

Nas estações de macrobioclima Temperado, podemos encontrar dois pisos bioclimáticos:

- Termocolino (Itc: 470-300);
- Colino (Itc: 300-180).

No entanto existe uma faixa litoral onde a influência mediterrânea se verifica, com Iov e Iovc inferior a 2 e, na qual encontramos um piso bioclimático:

- Mesomediterrâneo (Itc: 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que este é na maioria igual a 2 meses, mas na zona onde a influência mediterrânea se faz sentir, podemos encontrar períodos de 3 e 4 meses de secura estival, que como tal se ajusta a um clima Mediterrâneo.

Apesar da presença de uma faixa mediterrânea, esta região pode ser considerada como a que apresenta maiores características temperadas do total de regiões de proveniência consideradas, apresentando assim, em média, os valores de Iov (1.73) e Iovc (2.67) mais elevados, além de um período médio de secura estival relativamente baixo (segundo mais baixo das seis regiões delimitadas,  $P < 2t$ : 2.21).

Quadro 3.1.4. - Caracterização bioclimática da região I, a partir de índices bioclimáticos

Estação	Alt.(m)	It	Itc	Ic	Iov	Iovc	P<2T(meses)
Âncora	013	351.00	337.00	8.40	1.51	2.26	2.0
Braga/Posto agrário	190	316.00	316.00	11.50	1.88	2.96	2.0
Caldas da Saúde	085	321.00	321.00	12.30	1.48	2.42	2.0
Guimarães	190	328.00	328.00	12.70	1.76	2.83	2.0
Leça da Palmeira	011	337.00	323.00	8.60	1.02	1.60	4.0
Monção/Valinha	080	316.00	326.00	12.80	1.30	2.48	2.0
Paços de Ferreira	320	279.50	279.50	12.10	1.52	2.42	2.0
Porto/Pedras Rubras	070	328.00	324.00	9.60	1.52	2.42	2.0
Porto/S. Gens	090	330.00	330.00	10.10	1.61	2.51	2.0
Porto/S. do Pilar	093	328.00	328.00	10.40	1.67	2.48	2.0
Póvoa do Varzim	014	356.00	336.00	8.00	0.90	1.39	3.0
Santo Tirso	028	327.00	327.00	12.10	1.73	2.63	2.0
Viana do C./Meadela	016	339.00	339.00	10.50	2.00	1.74	2.0
Viana do C./St. Barra	011	332.00	326.00	9.30	1.87	2.83	2.0
Valor Médio		327.75	323.61	10.60	1.61	2.48	2.2

Quadro 3.1.5. - Classificação em Termotipos e Ombrotipos por estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência I.

Estação	Temperados		Mediterrânicos	
	Termotipo	Ombrotipo	Termotipo	Ombrotipo
Âncora	Termocolino	Húmido		
Braga/Posto agr.	Termocolino	Húmido		
Caldas da Saúde	Termocolino	Húmido		
Guimarães	Termocolino	Húmido		
Leça da Palmeira			Mesomediterrânico	Sub-húmido
Monção/Valinha	Termocolino	Húmido		
Paços de Ferr.	Colino	Hiper-húmido		
Porto/Pedras R.	Termocolino	Húmido		
Porto/S. Gens	Termocolino	Húmido		
Porto/S. do Pilar	Termocolino	Húmido		
Póvoa do Varz.			Mesomediterrânico	Sub-húmido
Santo Tirso	Termocolino	Húmido		
Viana do C./Meadela	Termocolino	Húmido		
Viana do Cast.	Termocolino	Húmido		

### Vegetação:

A vegetação potencial (silva climática), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus suber*, *Quercus robur* e *Castanea sativa*.

As manchas de *Pinus pinea* compartilham o território florestal com outras espécies, como a *Pinus pinaster*, a *Pinus radiata*, a *Eucalyptus globulus*.

Em termos de região de arborização estamos perante um forte domínio da Região Basal Atlântica. Trata-se de uma região com elevadas potencialidades de crescimento para as espécies atrás referidas (que constituem povoamentos mistos com o pinheiro manso), sendo também denominada como o "solar" da *Quercus robur*. No entanto, trata-se de uma região predominantemente agrícola.

Corresponde em termos florestais a zonas onde se concentram povoamentos mistos de pinheiro manso, bravo e eucalipto, resultante da "agressividade" deste e da pouca rentabilidade obtida com a exploração do pinhal. Devem-se levantar questões como a floresta de valorização e defesa das áreas agrícolas, compartimentação da paisagem com folhosas como os ulmeiros, plátanos, salgueiro, áceres, choupos e amieiros.

#### **Orografia:**

Esta região pode ser caracterizada por apresentar uma orografia muito variada, existindo declives suaves, médios e fortes.

### **3.2 - Região de proveniência II - Entre Vouga e Mondego**

#### **Localização:**

- Latitude: 40° 20' E - 40° 60' E
- Longitude: 9° 10' N - 9° 50' N

Região limitada a Sul pelo rio Mondego (foz), a Noroeste pela serra do Caramulo, a Oeste pela serra do Buçaco, a Sudeste pela serra da Louçã e a Norte pelo rio Vouga.

Corresponde à região natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Beira Litoral.

#### **Caracterização sumária:**

Região com considerável variabilidade de zonagem ecológica, onde se inicia a influência mediterrânica, mas que ainda apresenta grandes influências Atlânticas, no que se refere à ocupação agrícola e florestal.

Pluviosidade anual média, com Verões moderadamente secos e Invernos relativamente suaves.

Aqui o pinheiro manso dispõem-se em manchas dispersas, em povoamentos puros ou mistos com o P. bravo, em que é dominante.

Nesta região estão incluídos os distritos de Aveiro e Coimbra. Segundo o Inventário Florestal (D.G.F., 1986) a área de Pinheiro manso nestes distritos e segundo a natureza dos povoamentos é a que se apresenta no quadro 3.2.1.. A área de pinheiro manso nestes distritos, também, não é muito elevada, sendo contudo mais significativa do que na região I, tanto em povoamentos em que este é dominante ou dominado, e naqueles em que constitui povoamentos puros. O pinheiro manso ocupa nesta região uma área de aproximadamente 1 82ha em termos de povoamentos puros e mistos dominantes.

**Quadro 3.2.1.** - Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência II.

Distrito	Pov. Puros	Pov. Misto Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
Aveiro	60	36	96	0.2 %	24
Coimbra	296	690	986	2.0 %	982

Nota: (valores em ha.); Fonte: Rosalino e Pisco, 1988.

No que se refere à área total, quer sobre a forma de povoamentos puros, povoamentos mistos dominantes e dominados, o distrito de Coimbra é o mais importante, apresentando uma percentagem de área total de pinheiro manso (2%), sendo assim significativa a presença da espécie no distrito. No distrito de Aveiro a percentagem de pinhal manso é pequena (0.2%). Trata-se portanto de uma região onde a área de pinheiro manso por distrito e segundo a natureza dos povoamentos é reduzida.

Nesta região encontram-se assim compreendidos os seguintes concelhos:

**Quadro 3.2.2.** - Concelhos pertencentes à região de proveniência II.

Distritos	Concelhos
Aveiro	Agueda; Aveiro; Anadia; Ihavo; Mealhada; Oliveira do Bairro.
Coimbra	Catanhede; Coimbra; Condeixa; Figueira da Foz; Mira; Montemor-o-Velho; Soure.

Nos concelhos de Anadia, Agueda, Aveiro, Mealhada, Coimbra e Figueira da Foz, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro do limite traçado para esta região de proveniência.

**Altitude:** (0) 0-100 (257) m

O pinheiro manso encontra-se em locais de altitude entre os 0 e os 100 m.

**Ecologia:**

Região que apresenta variabilidade de zonagem ecológica. Nesta dominam as zonas MA, basal mediterrâneo-atlântico e a MA\*AM, basal (altitude <400m). Na zona edafoclimática pMA (podzois do litoral Oeste) o pinheiro bravo domina sem concorrência e na cMA (calcários da estremadura) surgem azinheiras. O pinheiro manso encontra-se disperso por toda a região, ocorrendo com bastante frequência na zona ecológica MA\*AM, mas também o podemos encontrar em outras zonas ecológicas desta região:

Em termos Edafoclimáticos:

- aMA (Rio Mondego);
- hM (halo-mediterrânea, foz do Mondego).

**Solos:**

Região dominada por Podzóis órticos associados a Cambissolos dístricos. Ao longo da costa surgem alguns Regossolos dístricos.

O pinheiro manso está presente nos solos dominantes, mas também poderá ser localizado em outros solos desta região, a seguir referidos:

- Cambissolos éútricos (rochas sedimentares post-Paleozóicas);
- Cambissolos cálcicos;
- Cambissolos húmicos (rochas sedimentares post-paleozóicas);
- Fluvissois éútricos associados a Fluvissois calcários;
- Luvissois rodocrómicos cálcicos (pouco representada);
- Podzóis órticos associados a Cambissolos éútrico.

Esta região é caracterizada pela presença maioritária de solos predominantemente ácidos (pH: 4.6 a 5.5; pH: 5.6 a 6.5) e de Coimbra à Figueira da Foz o pH é da ordem: 5.6 a 6.5).

Solos constituídos por formações de permeabilidade geralmente elevada (região de Aveiro e litoral). Também se encontram formações de permeabilidade variável a reduzida mas por vezes elevada e formações móveis porosas com permeabilidade variável a reduzida.

#### **Litologia:**

Região heterogénea em termos litológicos. Dominam as formações sedimentares. O pinheiro manso surge nos xistos.

#### **Geologia:**

Região caracterizada geologicamente pelo domínio de terrenos Antropozóicos, do Holocénico e do Plistocénico. Existe um núcleo em Vagos do Mesozóico, Cretácio superior, Senoniano incluindo as grés do Buçaco.

Em segundo plano surgem as formações do Mesozoico, Jurásico, Médio (Dozer) e inferior (Lias) Sinemuriano a Caloviano, e as do Mesozoico, Jurássico, superior (Malm) Oxfordiano (Lusitaniano) Kimeridgiano Portlandiano, formações onde o pinheiro manso se situa.

Existem ainda formações do Mesozoico, Jurásico, inferior Valanginiano a Cenomaniano médio, de pouca representatividade em termos de área mas onde também se encontra o pinheiro manso.

#### **Clima:**

Região que apresenta valores médios de precipitação média anual tanto em valores médios (Rmed) como máximos anuais (Rmax), mais baixos do que na região I. Em termos de precipitação mínima média anual (Rmin), o seu valor é o segundo mais baixo do total de regiões.

Em termos de temperatura, pode-se caracterizar pela presença de Verões moderadamente suaves, de secura moderada. A sua temperatura média anual (Tmed) não sendo muito elevada (corresponde à terceira mais baixa das seis regiões delimitadas), é no entanto superior à da região I. Do total de regiões delimitadas, é a que apresenta a temperatura média máxima anual (Tmax) mais baixa, mas a mínima (Tmin) é a segunda mais alta.

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) revela que o Inverno é relativamente suave (segundo valor mais baixo de numero máximo de dias de geada do total de regiões).

Nesta região de proveniência a influência mediterrânica é marcante.

Toda a caracterização climática da região de proveniência baseou-se nos resultados dos factores climáticos apresentados na Quadro resumo 3.2.3..

Quadro 3.2.3. - Caracterização climática da região de proveniência II.

Tmed(°C)	Tmax(°C)	Tmin(°C)	Rmed(mm)	Rmax(mm)	Rmin(mm)	Gmax(n° de dias)
14.98	22.90	4.50	886.16	1103.90	627.10	33.30

A figura 3.2.1. contém o gráfico que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva de uma situação que mais se aproxima da média para a região, representada por a situação climática que se verifica na estação meteorológica de Dunas de Mira. Observou-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca é moderado, encontrando-se em média 3 meses em que o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados. Nesta região o período seco é o terceiro menor do total de regiões consideradas.

Ainda na mesma figura, encontram-se os diagramas correspondentes às duas estações mais representativas dos extremos da precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência. Na estação da Figueira da Foz, encontra-se o valor mínimo de precipitação, o valor máximo da temperatura média anual e o mínimo das temperaturas mínimas. Na estação de Anadia encontra-se o valor máximo de precipitação média anual e o mínimo da temperatura mínima.

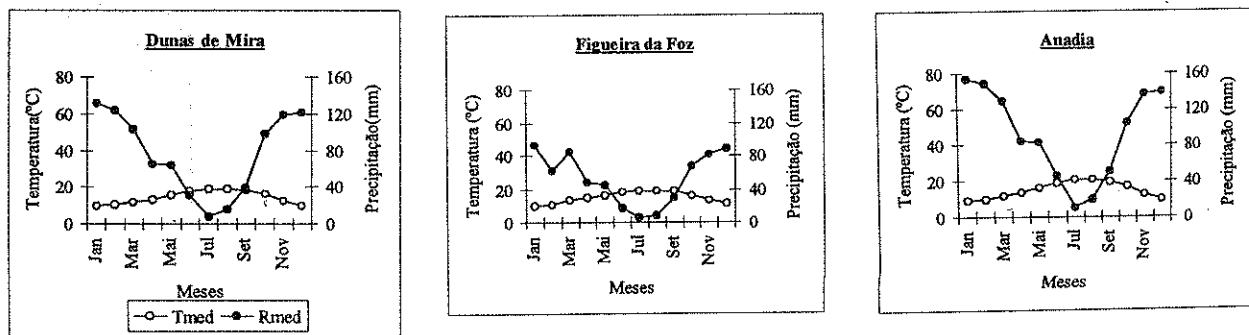


Figura 3.2.1.- Diagramas ombrotérmicos das estações meteorológicas de Dunas de Mira, Figueira da Foz e Anadia.

**Caracterização Bioclimática:**

Por análise da Quadro 3.2.4. conclui-se que se trata de uma região de clima marcadamente Oceânico, pois verifica-se que, em média,  $I_c$  é superior a 10 e inferior a 18.

Quanto ao macrobioclima a região pode classificada como Mediterrânea, visto, ao existir um número de meses igual ou superior a dois com secura estival e,  $I_{ov}$  sempre inferior a 2.

Encontram-se dois pisos bioclimáticos (Quadro 3.2.5. ):

- Termomediterrânico ( $I_{tc}$ : 450-350)
- Mesomediterrânico ( $I_{tc}$ : 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que este em média igual a 3 meses, mas também podemos encontrar períodos de 2.5 e 4 meses de secura estival, que como tal se ajusta a um clima Mediterrânico.

**Quadro 3.2.4. - Caracterização bioclimática da região II, a partir de índices bioclimáticos.**

Estação	Alt. (m)	$I_t$	$I_{tc}$	$I_c$	$I_{ov}$	$I_{ovc}$	$P < 2T$ (meses)
Anadia	45	334.00	334.00	11.40	1.32	2.12	2.5
Barra do Mondego	7	356.00	342.00	8.60	0.81	1.38	4.0
Buarcos	14	378.00	365.00	8.70	0.99	1.40	3.0
Coimbra	141	356.00	356.00	11.70	1.22	1.96	3.0
Coimbra/Bencanta	35	340.00	340.00	11.20	1.15	1.85	3.0
Dunas de Mira	14	336.00	329.00	9.30	1.15	1.82	2.5
Figueira da Foz		352.50	343.50	9.10	0.77	1.21	4.0
Montemor o Velho	14	342.00	342.00	10.20	1.00	1.69	3.0
Valor médio		349.25	343.88	10.03	1.05	1.69	3.2

**Quadro 3.2.5. - Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência II.**

Estação	Mediterrânicos	
	Termotipo	Ombrotipo
Anadia	Mesomediterrânico	Húmido
Barra do Mondego	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Buarcos	Termomediterrânico	Sub-húmido
Coimbra	Termomediterrânico	Sub-húmido
Coimbra/Bencanta	Mesomediterrânico	Húmido
Dunas de Mira	Mesomediterrânico	Húmido
Figueira da Foz	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Montemor o Velho	Mesomediterrânico	Sub-húmido

**Vegetação:**

A vegetação potencial (silva climática), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus suber*, *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Quercus lusitanica* e *Olea europea* var. *Sylvestris*.

As manchas de *Pinus pinea* compartilham o território florestal com espécies como a *Pinus pinaster*, a *Quercus suber* e a *Quercus rotundifolia*.

Em termos de região de arborização estamos perante a região Basal Mediterrâneo-Atlântica. Caracteriza-se por nela se considerar o início da influência mediterrânica, embora quer nas características de ocupação agrícola quer nas das possibilidades de utilização de espécies florestais, seja próxima da região Basal Atlântica. Corresponde a uma das zonas mais intensamente ocupadas pelo pinhal bravo.

**Orografia:**

Dominam os declives suaves que vão desde valores inferiores a 4% até 8%. O pinheiro manso surge essencialmente em declives moderados (8 a 15%).

**3.3. - Região de proveniência III - Alto e Baixo Dão, Alto Mondego e Vale do Alva****Localização:**

- Latitude: 40° 20' E - 40° 90' E
- Longitude: 9° 80' N - 8° 70' N

Região limitada a Sul pelo rio Alva, a Sudeste pelo Maciço da serra da Estrela, a Noroeste pela serra do Caramulo, a Sudoeste pela serra do Buçaco e a Norte pelo rio Dão (que a atravessa) e Vouga (que o limita). Encontra-se inserida na região demarcada do Dão.

Corresponde à região natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Beira Alta.

**Caracterização sumária:**

Região de proveniência onde se encontram os pontos mais altos. Aqui o Pinheiro Manso encontra-se disperso e em povoamentos mistos com o pinheiro bravo. Em Viseu existe uma tradição ligada à pinha da *Pinus pinea*.

Nesta região estão incluídos os distritos de Viseu, parte do da Guarda e apenas três concelhos do de Coimbra.

Como se pode verificar através da Quadro 3.3.1., A área de pinheiro manso nestes distritos é considerável, muito superior aos valores das duas regiões anteriores (I e II), tanto em povoamentos em que este é dominante como dominado, e naqueles em que constitui povoamentos puros, ocupando uma área total de cerca de 1.715ha.

**Quadro 3.3.1.** - Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência II.

Distrito	Pov. Puros	Pov. Mistos Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
Guarda	61	150	211	0.4 %	706
Viseu	262	1 242	1 504	3.0 %	4 709

Nota: (valores em ha.); Fonte: Rosalino e Pisco, 1988.

Destes, no que se refere à área total, presença sobre a forma de povoamentos puros, povoamentos mistos dominantes e dominados, o distrito de Viseu é o mais importante, apresentando uma percentagem de área total de pinheiro manso superior a zero (3%), sendo significativa a presença da espécie no distrito, sobretudo devido à presença de povoamentos mistos dominados e, mas de menor peso, mistos dominantes. No distrito da Guarda a sua presença é inferior mas mesmo assim a sua percentagem é ligeiramente superior a zero (0.4).

Neste distrito, o pinheiro surge apenas em três concelhos, Fornos de Algovés, Gouveia e Seia e em apenas 706ha constitui povoamentos mistos dominados.

O pinheiro manso encontra-se sobre a forma de arvoredo disperso e em povoamentos mistos com o pinheiro bravo.

Nesta região encontram-se assim compreendidos os seguintes concelhos (Quadro 3.3.2.):

**Quadro 3.3.2. - Concelhos incluído na região de proveniência III.**

<b>Distritos</b>	<b>Concelhos</b>
<b>Coimbra</b>	Oliveira do Hospital Penacova Tábua
<b>Guarda</b>	Fornos de Algodres Gouveia Seia
<b>Viseu</b>	Mangualde Nelas Penalva do Castelo Satão Tondela Vouzela

De todos os concelhos do distrito de Coimbra e Guarda aqui presentes, além do Satão, Tondela e Vouzela, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro dos limites estabelecidos para a região de proveniência.

**Altitude:** (100) 200-600 (700) m

O pinheiro encontra-se sobretudo em locais de baixa altitude.

**Ecologia:**

Região que se encontra sobre a influência dos andares submontano (onde o pinheiro manso está disperso) e basal (onde o pinheiro manso constitui povoamentos mistos com o p. bravo). Domina a zona ecológica MA, basal, mas também se podem encontrar outras zonas fitoclimáticas como :

- MA\*AM- basal; altitude <400m;
- SA\*A\*MA- submontano; altitude 400-700m (pouco representada);
- SA\*MA- submontano; altitude 400-700m;
- SA\*MA\*AM- submontano; altitude 400-700m (pouco representada).

**Solos:**

Nesta região é notória a presença de rochas eruptivas associadas a Cambissolos húmicos. Encontram-se assim os seguintes solos:

- Cambissolos húmicos associados a cambissolos distrícos (rochas eruptivas; onde se encontra a maior mancha de pinheiro manso);
- Cambissolos húmicos associados a cambissolos distrícos (xistos);
- Cambissolos húmicos (rochas eruptivas).

No que se refere à alcalinidade e acidez do solo, o pinheiro surge em solos predominantemente ácidos (pH: 4.6 a 5.5) que são os dominantes na região.

Predominam os solos constituídos por formações compactas fissuradas com permeabilidade reduzida (rochas intrusivas predominantemente graníticas).

#### **Litologia:**

Nesta região podem ser encontradas diversas formações, encontrando-se limitada por Xistos, Grauvaques (complexo xisto-grauváquico), do Cambrico ao Precâmbrico e Graníticos e rochas afins (plutonica).

#### **Geologia:**

Região onde se verifica um domínio das rochas eruptivas, Hercínicas, Maciços graníticos e granodioríticos (Estefaniano sup.) e onde se encontra a maior incidência de pinheiro manso da região. Também se encontram formações do Precâmbrico e Paleozoico indiferenciados, complexo xisto-grauváquico ante-ordovício e series metamórficas derivadas.

#### **Clima:**

A região apresenta um clima onde a influência mediterrânica de clima seco e quente é menos notória. Apresenta valores relativamente elevados de precipitação média anual tanto em valores médios (Rmed) como máximos anuais (Rmax), valores superiores ao da região II, mas inferiores aos da I, e relativa secura estival (Quadro 3.3.3.). Em termos de precipitação mínima média anual (Rmin), o seu valor é o mais alto das seis regiões delimitadas.

Em termos de temperatura, pode-se caracterizar pela presença de Verões pouco suaves, pois a temperatura média máxima anual (Tmax) é relativamente elevada (a terceira mais elevada, superior à da região I). A sua temperatura média anual (Tmed: 13.45°C) é a mais baixa de todas as regiões de proveniência, tal como a temperatura média mínima anual (Tmin: 2.10°C).

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) é elevado, correspondendo ao segundo mais elevado de todas as regiões (44.70 dias) o que revela um Inverno frio e seco.

Quadro 3.3.3. - Caracterização climática da região de proveniência III.

Tmed(°c)	Tmax(°c)	Tmin(°c)	Rmed(mm)	Rmax(mm)	Rmin(mm)	Gmax(nº de dias)
13.45	30.00	2.10	1177.70	1297.40	1017.00	54.70

Na figura 3.3.1. encontra-se o gráfico que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva de uma situação que mais se aproxima da média para a região, representada por a situação climática que se verifica na estação meteorológica de Nelas. Verifica-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca muito pouco significativo, encontrando-se, apenas, 2 meses em que o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados. Esta é a região onde o período seco é menor do total de regiões consideradas. Mais uma vez se acentua a presença de Verões suaves e reduzida secura.

Ainda nesta mesma figura encontram-se os diagramas das estações mais representativas dos extremos de precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência. Na estação de Abrunhosa-a-Velha, encontra-se o valor mínimo de precipitação média anual, o valor máximo temperatura média anual, da máxima e da mínima. Na estação da Serra de Muna encontra-se o valor mínimo de temperatura máxima e da temperatura média anual.

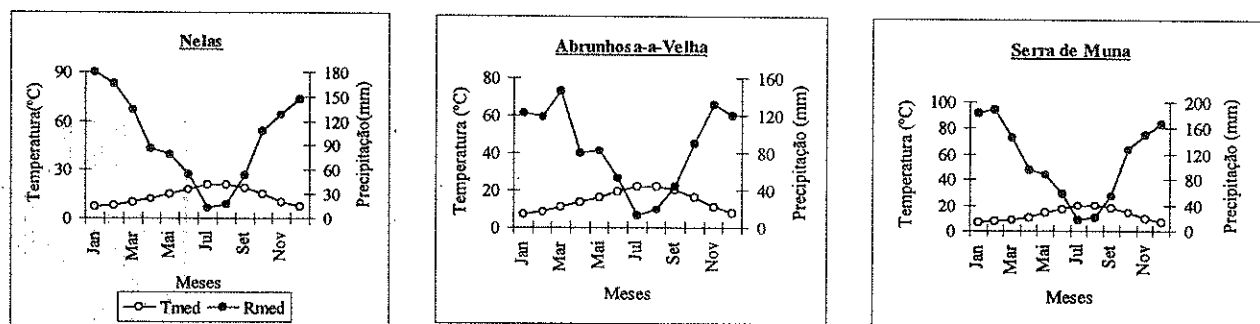


Figura 3.3.1. - Diagramas ombrotérmicos da estações meteorológicas de Nelas, Abrunhosa-a-Velha e Serra de Muna.

**Caracterização Bioclimática:**

Como se pode verificar ao analisar o Quadro 3.3.4. está-se perante uma região de clima marcadamente Oceânico, pois verifica-se que Ic é superior a 10 e inferior a 18, em todas as estações meteorológicas da região.

Em termos de macrobioclima, esta região pode ser classificada como maioritariamente mediterrânica, visto existir um número de meses igual a dois com secura estival e, Iov ser inferior a 2. No caso de Iov se encontrar entre 1.5 e 2, Iovc é superior a 2 (Serra de Muna), classificando-se como temperado.

Por análise do Quadro 3.3.5. podemos considerar dois pisos bioclimáticos:

- Colino (macrobioclima Temperado, Itc: 300-180)
- Mesomediterrânico (macrobioclima mediterrânico, Itc: 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que é em todas as estações igual a 2 meses que, como tal, se ajusta a um clima mediterrânico. Este período (2.00) é, em termos médios, o mais baixo do total de regiões de proveniência consideradas.

**Quadro 3.3.4.** - Caracterização bioclimática da região III, a partir de índices bioclimáticos.

Estação	Alt. (m)	It	Itc	Ic	Iov	Iovc	P<2T (meses)
Abrunhosa a Velha	425	290.00	290.00	15.00	1.18	1.97	2
Nelas	440	281.00	281.00	13.60	1.38	2.16	2
Serra da Muna	628	257.00	257.00	10.20	1.61	2.52	2
Viseu	443	262.00	262.00	13.90	1.51	2.40	2
Valores Médios		272.50	272.50	13.18	1.42	2.26	2

**Quadro 3.3.5.** - Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência III.

Estação	Temperados Oceânicos		Mediterrânicos Mesofíticos	
	Termotipo	Ombrotipo	Termotipo	Ombrotipo
Abrunhosa a Velha			Mesomediterrânico	Húmido
Nelas			Mesomediterrânico	Húmido
Serra da Muna	Colino	Húmido		
Viseu			Mesomediterrânico	Húmido

**Vegetação:**

A vegetação potencial (silva climática), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus suber*, *Betula celtiberica*, *Castanea sativa*, *Taxus baccata*, *Quercus lusitanica*, *Olea europea* var. *Sylvestris*, *Quercus robur* e o *Quercus pyrenaica*.

Região caracterizada pela presença de duas regiões de arborização, a região Basal Mediterrâneo-Atlântica (caracterizada na região 2) e a região Submontana Subatlântica.

**Orografia:**

O pinheiro manso surge essencialmente em declives moderados de 4 a 15%. Também se podem encontrar locais com declives fortes (15 a 25%) e outros onde estes são suaves (inferiores a 4%).

**3.4. - Região de proveniência IV - Estremadura Ribatejana e Ribeira do Lis****Localização:**

- Latitude: 38° 70' E - 39° 90' E
- Longitude: 10° 50' N - 9° 70' N

Região que se estende desde a Marinha Grande até Lisboa, posicionando-se sempre a Norte do rio Tejo, seguindo o seu curso até Constância. Inclui as serras de Aire e Candeeiros, Montejunto e Sintra. Limitada a Oeste pelo oceano Atlântico e a Sul pela foz do Tejo e correspondente lezíria.

Corresponde à região natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Estremadura. Também inclui uma parte da Beira Litoral (Marinha Grande, Leiria, Nazaré, Batalha, Vila Nova de Ourem e Porto de Mós).

**Caracterização sumária:**

Pode afirmar-se que esta região de proveniência estabelece uma espécie de transição entre as regiões de influência Mediterrânica mais marcante, daquelas onde se sente mais a influência Atlântica (referidas anteriormente).

Região com variabilidade de zonas ecológicas, de influências Mediterrânicas e também Atlânticas, com zonas férteis para a agricultura (lezírias). A pluviosidade anual é média, os Verões moderadamente secos e os Invernos relativamente suaves.

O pinheiro manso surge em arvoredos dispersos, em povoamentos mistos onde é dominante outros onde é dominado pelo pinheiro bravo (no pinhal de Leiria temos povoamento puros de pinheiro bravo mas também manchas, na zona litoral, de pinheiro manso de má qualidade). Também se encontram manchas de pinheiro de alepo, além de outros pinheiros.

Nesta região estão incluídos os distritos de Lisboa (na sua totalidade de concelhos), parte do de Leiria e do de Santarém.

Como se pode verificar através da Quadro 3.4.1., apenas se podem comentar os resultados inventário florestal para o distrito de Lisboa. Aqui o pinheiro manso ocupa uma área aproximada de 1576 ha, mas a sua área é superior, uma vez que o valor anterior se refere apenas à área de pinheiro manso existente no distrito de Lisboa (a área dos distritos de Leiria e Santarém foi incluída na área de resinosas diversas, não se conhecendo desta qual a que ocupa o pinheiro manso. Em termos de área total, tanto em hectares como em percentagem, o distrito de Lisboa apresenta área considerável de pinheiro manso (espécie muito comum nas matas do Monsanto), sendo superior ao valor de área total da região 3, e resultando sobretudo da presença de povoamentos mistos dominados.

**Quadro 3.4.1.** - Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência IV.

Distrito	Pov. Puros	Pov. Mistos Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
			a)	a)	
Leiria	a)	a)	a)	a)	a)
Lisboa	741	835	1 576	3.1 %	1 565
Santarém	a)	a)	a)	a)	a)

Nota: (valores em ha.); Fonte: rosolino e Pisco, 1988.

(a) Valor não disponível por a área de pinheiro manso estar incluída na de resinosas diversas

No distrito de Santarém existe um povoamento de pequenas dimensões mas com bons exemplares da espécie (serra da Ota). No distrito de Lisboa existe ainda 1565ha de povoamentos mistos dominados.

Encontram-se assim compreendidos, nesta região de proveniência, os seguintes concelhos (Quadro 3.4.2.):

**Quadro 3.4.2.** - Concelhos incluídos na região de proveniência IV.

Distritos	Concelhos
Leiria	Alcobaça; Batalha; Bombaral; Caldas da Rainha; Leiria; Marinha Grande; Nazaré; Óbidos; Peniche; Porto de Mós.
Lisboa	Alenquer; Amadora; Arruda dos Vinhos; Azambuja; Cadaval; Cascais; Lisboa; Loures; Lourinhã; Mafra; Oeiras; Sintra; Sobral de Monte Agraço; Torres Vedras; Vila Franca de Xira.
Santarém	Alcanena; Cartaxo; Rio Maior; Santarém; Tomar; Torres Novas.

Nos concelho de Leiria e Tomar, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro do limite traçado para esta região de proveniência.

**Altitude:** (0) 50-200 (678) m

O pinheiro manso encontra-se sobretudo entre os 50-200m.

**Ecologia:**

Região caracterizada pela presença de várias zonas fitoclimáticas e edafoclimáticas, das quais as zonas AM e AM\*SM são as dominantes. Em termos edafoclimáticos domina a zona aAM. As zonas ecológicas que se podem encontrar nesta região são as seguintes:

Zonas Fitoclimáticas:

- AM- basal atlântico-mediterrânea; altitude <400m;
- AM\*SM- basal; altitude <400m;
- MA\*AM- basal; altitude <400m(o pinheiro manso encontra-se disperso);
- SA\*MA\*AM- submontano; altitude 400-700m (mancha situada em Sintra).

Zonas Edafoclimáticas:

- aAM (não é colonizada pelo pinheiro manso);
- cAM (calcários da Estremadura, onde surge a azinheira e o pinheiro de alepo);
- eAM (ao longo da costa de Peniche até Sintra);
- eMA\*AM (litoral onde não se encontra pinheiro manso);
- pMA (Podzóis do litoral Oeste, onde o pinheiro bravo domina sem concorrência).

**Solos:**

Nesta região dominam os Cambissolos, solos de transição entre os evoluídos e os pouco evoluídos, os Cambissolos cálcicos eutrícos e crómicos e os Luvisolos rodocrómicos cálcicos.

Existe uma grande variedade de solos, estando bem representados os seguintes:

- Cambissolos calcicos, eutrícos e crómicos;
- Luvisolos rodocrómicos calcicos;
- Podzóis orticos associados a Regossolos eutrícos.

Com um carácter minoritário surgem os Regossolos êutricos, os Cambissolos húmicos (Sintra), os Luvisolos órticos e os Cambissolos crómicos calcáreos.

Em termos de alcalinidade e acidez do solo, dominam os solos predominantemente alcalinos (pH: 7.4 a 8.5). Da Marinha Grande até Torres Vedras, pelo lado do Oceano, os solos são predominantemente ácidos (pH: inferior ou igual a 4.5 até 5.5). Também se encontram solos predominantemente neutros (pH: 6.6 a 7.3 + (7.4 a 8.5) mas a sua presença é mínima.

No estuário do Tejo existem areias de aluviões e dunas de permeabilidade geralmente elevada. De permeabilidade reduzida temos o complexo basáltico de Lisboa e o maciço de Sintra. Dominam os solos de permeabilidade variável a reduzida mas por vezes elevada.

#### **Litologia:**

Região com forte domínio das formações sedimentares. Na zona de Lisboa, Amadora, Mafra, Cascais surgem arenitos, conglomerados, calcáreos, calcários dolomíticos e margosos, margas do Cretácio, além de arenitos, calcários mais ou menos margosos, areias, cascalheira e argilas do Mio-pliocénico.

Em Loures existem conglomerados, arenitos, calcários brancos, margas avermelhadas do Paleogénico. As formações anteriores também se encontram da Nazaré até à Marinha Grande, ao longo da costa, onde também surgem dunas e areias eólicas do Holocénico, tal como em Sintra onde ainda existem sienitos.

De Vila Franca até Alcobaça há conglomerados, arenitos, calcários, calcáreos dolomíticos, margosos e margas do Jurássico (formações dominantes nesta região de proveniência), que também se encontram da Nazaré até à Marinha Grande.

De Alenquer até Tomar temos areias e cascalheiras do pliocénico e areias, calhaus rolados, arenitos pouco consolidados e argilas do Plio-pleistocénico.

#### **Geologia:**

Região onde dominam os terrenos do Mesozóico Jurássico, superior (Malm) oxfordiano (Lusitaniano) kimerridgiano portlandiano, terrenos do Cenozóico e Antropozóico; terrenos modernos cenozóico, incluindo os depósitos de cobertura do interior do país (Santarém) e terrenos cenozóicos; Miocénico e Pliocénico.

Em Alcanena, Alcobaça e Peniche surgem terrenos do Mesozóico, Jurássico, médio (Dogger) e inferior (Lias) Sinemuriano a Caloviano.

Em Mafra e Sintra temos dioritos, sienitos, basalto, granito e gabros, além de bastantes manchas de terrenos do Mesozoico inferior, Valangiano a Cenomaniano médio. Também existem vestígios de terrenos Antropozoicos do Plistocénio e Holocénio e terrenos de passagem (Reciano-hetangiano) do Mesozoico, Triásico sup. e base do Jurásico inferior.

#### Clima:

Ao analisar-se a Quadro 3.4.3. verifica-se que esta região apresenta valores médios, para um clima Mediterrânico, de precipitação média anual tanto em valores médios (Rmed) como máximos (Rmax) anuais, valores estes inferiores aos das regiões I, II, III. Em termos de precipitação mínima média anual (Rmin), o seu valor é o terceiro mais baixo das seis regiões delimitadas.

Em termos de temperatura, pode-se caracterizar pela presença de Verões moderadamente secos, pois a temperatura média máxima anual (Tmax) é elevada (a segunda mais elevada, 30.60°C). A sua temperatura média anual (Tmed) também é elevada, tal como a mínima média anual (Tmin).

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) é moderado, correspondendo ao terceiro mais baixo de todas as regiões (36.70 dias), o que revela um Inverno relativamente suaves.

Quadro 3.4.3. - Caracterização climática da região de proveniência IV.

Tmed(°c)	Tmax(°c)	Tmin(°c)	Rmed(mm)	Rmax(mm)	Rmin(mm)	Gmax(nº de dias)
15.35	30.60	4.00	754.96	1103.50	519.10	36.70

Na figura 3.4.1. encontra-se o diagrama que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva de uma situação que mais se aproxima da média para a região, representada por a situação climática que se verifica na estação meteorológica de Santarém/Esc. agrícola. Verifica-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca moderadamente é acentuado, encontrando-se, em média, 4 meses em que o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados

Os restantes dois diagramas, presentes nesta mesma figura, são os mais, representativos dos extremos de precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência.

Em termos de período seco, esta região representa uma situação de transição entre as regiões onde a importância deste é fraca para aquelas onde é marcante.

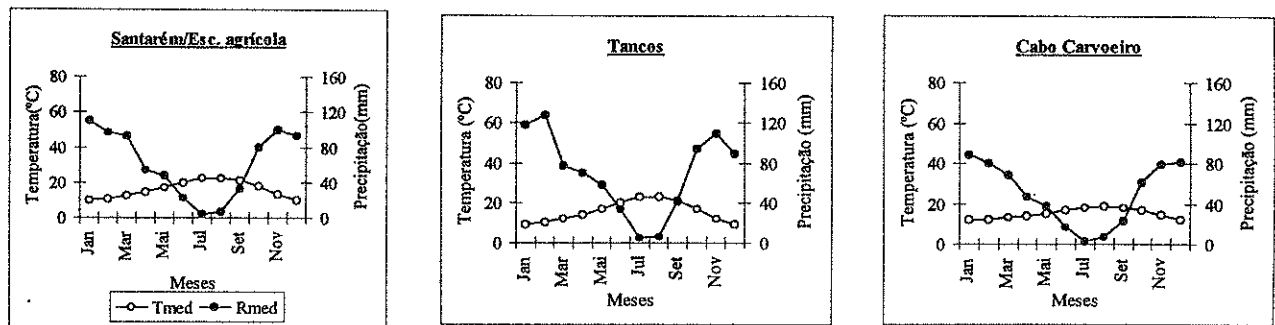


Figura 3.4.1. - Diagrama ombrotérmicos das estações meteorológicas de Santarém/Esc. agrícola, Tancos e Cabo Carvoeiro.

Por análise da Quadro 3.4.4. pode-se verificar que esta região de proveniência é caracterizada por um clima marcadamente Oceânico, pois  $I_c$  é superior a 10 e inferior a 18, na maioria das estações meteorológicas da região.

Em termos de macrobioclima, esta região pode ser classificada como mediterrânica, visto existir em média 4 de meses com secura estival e,  $I_{ov}$  ser inferior a 2 e mesmo inferior a 1.5.

Pode-se considerar a existência de dois pisos bioclimáticos (Quadro 3.4.5.):

- Termomediterrânico (Itc: 450-350)
- Mesomediterrânico (Itc: 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que é em quase todas as estações de 4 meses (apenas em duas estações este período se remete a 3 meses) que, como tal, se ajusta a um clima Mediterrânico.

Quadro 3.4.4. - Caracterização bioclimática da região IV, a partir de índices bioclimáticos.

Estação	Alt.(m)	It	Itc	Ic	Iov	Iovc	P<2T(meses)
Alcobaça	75	339.00	339.00	10.30	0.90	1.67	3.0
Alverca/Base Aérea	3	367.00	367.00	12.10	0.60	1.10	4.0
Azenhas do Mar	78	376.00	351.00	7.50	0.62	0.99	4.5
Cabo Carvoeiro	32	383.00	349.00	6.60	0.58	0.99	4.0
Cabo da Roca	142	373.00	339.00	6.60	0.54	0.92	4.0
Cabo Ruivo	16	391.00	391.00	11.90	0.50	0.90	4.5
Caldas da Rainha	61	359.00	353.00	9.40	0.82	1.26	4.0
Colares/Sarrazola	55	375.00	354.00	7.90	0.72	1.32	4.0
Dois Portos	110	350.00	350.00	10.40	0.58	1.05	4.0
Fonte Boa	73	358.00	368.00	12.50	0.64	1.09	4.0
Lisboa	77	393.00	393.00	11.30	0.58	0.98	4.0
Lisboa/Ajuda	60	384.00	384.00	11.30	0.58	0.96	4.0
Lisboa/Portela	103	376.00	376.00	11.60	0.45	0.84	4.5
Marinha Grande	83	323.00	323.00	10.20	0.94	1.67	3.0
Monte Estoril	31	404.00	404.00	10.00	0.66	1.01	4.0
Oeiras/R. Lage	25	374.00	374.00	10.60	0.46	0.94	4.0
Ota/ Base Aérea	45	365.00	365.00	12.20	0.48	0.87	4.0
Paiã/ Esc. Agrícola	60	369.00	369.00	11.50	0.53	0.95	4.0
Rio Maior	75	334.00	334.00	11.90	0.61	1.17	4.0
S. Pedro de Muel	40	353.00	327.00	7.40	0.78	1.40	4.0
Santarém/Esc. agrí.	54	359.00	359.00	12.90	0.65	1.09	4.0
Sacavém	9	374.00	374.00	11.90	0.54	0.95	4.5
Sassoeiros/Oeiras	50	382.00	382.00	10.20	0.50	0.89	4.5
Sintra/Granja	130	344.00	344.00	10.10	0.65	1.14	4.0
Sintra/Pena	471	302.00	294.00	9.20	1.02	1.83	3.5
Sintra/Cast. M.		324.00	324.00	10.50	0.87	1.29	3.5
Sintra/T. do F.	450	318.00	318.00	14.80	0.79	1.44	4.0
Sintra/Vila	200	355.00	347.00	9.20	0.77	1.40	4.0
Tancos/Base Aérea	81	338.00	338.00	16.80	0.79	1.32	3.5
Vimeiro	10	361.00	347.00	8.60	0.77	1.31	3.5
Valores Médios		360.43	354.57	10.58	0.66	1.16	3.8

**Quadro 3.4.5. - Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência IV.**

Estação	Mediterrânico Mesofítico	
	Termotipo	Ombrotipo
Alcobaça	Mesomediterrânico	Húmido
Alverca/Base Aérea	Termomediterrânico	Sub-húmido
Azenhas do Mar	Termomediterrânico	Sub-húmido
Cabo Carvoeiro	Termomediterrânico	Seco
Cabo da Roca	Mesomediterrânico	Seco
Cabo Ruivo	Termomediterrânico	Sub-húmido
Caldas da Rainha	Termomediterrânico	Sub-húmido
Colares/Sarrazola	Termomediterrânico	Sub-húmido
Dois Portos	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Fonte Boa	Termomediterrânico	Sub-húmido
Lisboa	Termomediterrânico	Sub-húmido
Lisboa/Ajuda	Termomediterrânico	Sub-húmido
Lisboa/Portela	Termomediterrânico	Sub-húmido
Marinha Grande	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Monte Estoril	Termomediterrânico	Sub-húmido
Oeiras/R. Lage	Termomediterrânico	Sub-húmido
Ota/ Base Aérea	Termomediterrânico	Seco
Paiã/ Esc. Agrícola	Termomediterrânico	Sub-húmido
Rio Maior	Mesomediterrânico	Sub-húmido
S. Pedro de Muel	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Santarém/Esc. agrícola	Termomediterrânico	Sub-húmido
Sacavém	Termomediterrânico	Sub-húmido
Sassoeiros/Oeiras	Termomediterrânico	Sub-húmido
Sintra/Granja	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Sintra/Pena	Mesomediterrânico	Húmido
Sintra/Cast. dos Mouros	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Sintra/T. do Ferreiro	Mesomediterrânico	Húmido
Sintra/Vila	Mesomediterrânico	Húmido
Tancos/Base Aérea	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Vimeiro	Termomediterrânico	Sub-húmido

#### **Vegetação:**

A vegetação potencial (silva climática), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus suber*, *Betula celtiberica*, *Castanea sativa*, *Taxus baccata*, *Quercus lusitanica* e *Olea europaea* var. *sylvestris* e o *Quercus pyrenaica*.

Região caracterizada pela presença de três regiões de arborização (resultantes da agregação de zonas fitoclimáticas de P.M. e Albuquerque): Mediterrâneo-Atlântica; Atlântico-Mediterrânea (dominante) e Submediterrânea. Temos assim zonas potenciais para as espécies *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Quercus faginea*, *Quercus suber* e *Eucalyptus globulus*.

**Orografia:**

Nesta região dominam os declives médios entre 4 a 8% , mas também se podem encontrar declives inferiores a 4% (Marinha Grande) e de 15 a 25% (fortes). O pinheiro surge essencialmente nos declives médios.

### **3.5 - Região de proveniência V - Charneca Miocénica e Pliocénica da Bacia do Tejo e Sado**

**Localização:**

- Latitude: 39° 20' E - 37° 90' E
- Longitude: 10° 80' N - 8° 10' N

Região limitada a Sul pela serra de Grândola e vale do Sado, a norte pelo rio Tejo, a Oeste pelo oceano Atlântico e a Este pelos contornos da região natural do Alto & Baixo Alentejo e serra de Monfurado. Corresponde à zona situada a sul do rio Tejo, que o contorna até Salvaterra de Magos, incluindo toda a península de Setúbal e a serra da Arrábida onde se localiza o ponto cotado mais elevado, apresentando o seu ponto mais a Sul em Sines

Corresponde à região natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Ribatejo & Sado, incluindo Sines.

**Caracterização sumária:**

Região onde se localiza o chamado "solar do pinheiro manso" (a zona de Alcácer do Sal), e também a zona de Coruche onde se encontram bons povoamentos produtores de semente e onde também existe uma tradição ligada ao pinhão. Esta zona inclui grande parte da charneca Miocénica e toda a charneca Pliocénica dos vales do Tejo e Sado.

Corresponde à região de maior importância económica do pinheiro manso em Portugal (é aqui que se concentram os melhores povoamentos produtores de fruto e a maioria das fábricas transformadoras) e a uma zona bastante agricultada (vale do Sorraia). Aqui situam-se alguns dos melhores exemplares da espécie, não só em Portugal como de outros países mediterrânicos onde abunda. Trata-se da região de proveniência que reúne as melhores condições ecológicas.

climáticas, edáficas mais favoráveis para um bom desenvolvimento da espécie. Das seis regiões de proveniência delimitadas o pinheiro manso é, economicamente mais importante nesta região, sendo onde se encontra a maior mancha de pinhais mansos (área aproximada de 36750ha), os melhores exemplares, as maiores produções de fruto, madeira de boa qualidade (em termos de dimensões das pranchas e tecnologicamente) e a maioria das indústrias transformadoras do pinhão, além de uma grande tradição do seu uso em doçaria regional (pinholadas).

Apresenta uma considerável homogeneidade ecológica, litológica e orográfica. A influência mediterrânica é significativa, com pluviosidade anual fraca e considerável seca estival. A influência Atlântica verifica-se especialmente na precipitação oculta e na humidade relativa do ar (influência dos ventos marítimos).

A densidade do pinheiro manso é variável. Ocorre sob a forma de povoamentos puros e mistos, por vezes associado ao sobreiro (maioritariamente), pinheiro bravo, eucalipto, carvalhos (só em casos particulares).

Aqui estão incluídos vários distritos ou partes destes. Temos assim o distrito de Évora, Santarém (3 concelhos), Portalegre (2 concelhos), e a totalidade do de Setúbal.

Como se pode verificar através da Quadro 3.5.1., apenas se podem comentar os resultados do inventário florestal para o distrito de Évora, Setúbal e Portalegre, pois para o distrito de Santarém, a sua área está incluída na área de resinosas diversas existente nestes, não se conhecendo, desta, qual a que ocupa o pinheiro manso.

Em termos de área total, tanto em hectares como em percentagem, o distrito de Setúbal apresenta uma área muito importante e vasta de pinheiro manso, correspondendo ao distrito que apresenta a mancha mais significativa desta espécie em Portugal. Neste encontram-se sobretudo povoamentos puros, que abrangem uma área similar ao total da de povoamentos mistos (dominantes + dominados).

O distrito de Évora também apresenta uma área total considerável, que se deve essencialmente a povoamentos mistos, onde os dominados têm maior peso.

No de Portalegre o pinheiro manso é uma espécie pouco importante em termos de área que ocupa.

**Quadro 3.5.1.** - Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos, na região de proveniência V.

Distrito	Pov. Puros	Pov. Mistos Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
Évora	1 838	2 080	3 918	7.8 %	3 647
Setúbal	20 243	11 846	32 089	63.8 %	10 152
Portalegre	114.000	629.000	743.000	1.5 %	1 201

Nota: valores em ha ; Fonte: Rosalino e Pisco, 1988.

Encontram-se assim, aqui, compreendidos os seguintes concelhos (Quadro 3.5.2.):

**Quadro 3.5.2** - Concelhos incluídos na região de proveniência V.

Distritos	Concelhos
Évora	Montemor - o -Novo; Mora; Vendas Novas.
Santarém	Benavente; Coruche; Salvaterra de Magos.
Setúbal	Alcácer do Sal; Alcochete; Almada; Barreiro; Grândola; Moita; Montijo; Palmela; Santiago do Cacém; Seixal; Sesimbra; Setúbal; Sines.
Portalegre	Avis; Ponte de Sôr (Montargil).

No que diz respeito aos concelhos de Avis, Ponte de Sôr, Montemor-o-Novo, Mora, Vendas Novas, Coruche, Grândola e Salvaterra de Magos, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro do limite traçado para esta região de proveniência.

**Altitude:** (0) 0-100 (501) m

O pinheiro manso surge sobretudo em altitudes de 0-100m.

**Ecologia:**

Esta região é caracterizada por uma homogeneidade ecológica relativa, dominando a zona ecológica, de andar basal, SM submediterrânea; altitude <400m, onde se encontram as grandes manchas de pinheiro manso (ladeando o Rio Tejo e parte do Rio Sado) e a AM\*SM mais junto à costa em que a presença de pinheiro manso é significativa, mas inferior à anterior. Surgem ainda, mas com uma representatividade menor, outras zonas fitoclimáticas e edafoclimáticas:

Zonas Fitoclimáticas:

- AM- basal atlântico-mediterrâneo; altitude <400m (o pinheiro manso é pouco frequente).

**Zonas Edafoclimáticas:**

- aAM (zona costeira onde não surgem manchas de pinheiro manso);
- cAM (encosta Sul da Arrábida, onde surgem povoamentos em que o pinheiro manso é a espécie dominante);
- eAM\*SM (Sines);
- hM (ausência de pinheiro manso);
- p.AM (zona costeira onde não surgem manchas de pinheiro manso).

**Solos:**

Região onde coexistem praticamente todas as unidades pedológicas. Dominam assim os Podzóis órticos e os Podzóis associados a Cambissolos êutricos, correspondendo aos solos onde se situam as maiores manchas de pinheiro manso. Também se encontram bastantes manchas de Regossolos êutricos.

Com carácter minoritário surgem ainda outros solos como:

- Cambissolos êutricos (rochas sedimentares post-paleozóicos);
- Cambissolos crómicos calcários;
- Luvisolos gleizados álbicos;
- Podzóis órticos associados a Regossolos êutricos;
- Podzóis órticos associados a Luvisolos gleizados.

Em termos de alcalinidade e acidez do solo, dominam os solos predominantemente ácidos (pH: 4.6 a 5.5 + (5.5 a 6.5)). Encontram-se outros solos ácidos de pH diferente junto ao rio Tejo, no distrito de Évora (pH: 5.6 a 6.5 + (7.4 a 8.5)), solos predominantemente neutros (pH: 6.6 a 7.3 + (7.4 a 8.5)) na serra da Arrábida e Sesimbra e, em Santiago do Cacém surgem solos predominantemente alcalinos (pH: 7.4 a 8.5).

Na zona litoral e em grande parte da bacia hidrográfica do Sado predominam formações móveis porosas de permeabilidade geralmente elevada (areias de aluviões e de dunas no estuário do Sado) e geralmente reduzida nos concelhos de Mora, Avis e Ponte de Sôr. No resto da região predominam as formações de permeabilidade variável a reduzida.

**Litologia:**

Região litologicamente caracterizada pela presença de arenitos pobres em matéria orgânica, com fraca retenção para a água e tendência para reacção ácida.

Em Alcácer do Sal, Grândola, Setúbal, Palmela e Almada encontram-se areias, calhaus rolados, arenitos pouco consolidados, argilas do Plistocénico, acompanhados por manchas de arenitos calcários mais ou menos margosos, areias, cascalheira, argilas do Mio-Pliocénico.

Na zona superior da região a situação é contrária à anterior: nas bacias dos rios Sado, Sorraia e em Salvaterra surgem os aluviões do Holocénicos. Desde o Barreiro até Lagoa, bem como em Palmela e no Cacem surgem dunas e areias eólicas do Holocénico. Por cima de Alcácer até Avis as formações que se podem encontrar são cascalheiras de planalto, arenitos e calcários do Paleogénico-Miocénico.

Mais esporadicamente também se encontram outras formações como:

- Arenitos, conglomerados, calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos e margas do Cretáceo;
- Calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos, margas do Jurássico;
- Conglomerados, arenitos, calcários dolomíticos, calcários margosos, margas do Jurássico.

**Geologia:**

Nesta região surgem, com um carácter maioritário, os terrenos do Cenozóico e Antropozóico; terrenos modernos, Ceno-antropozóico, incluindo os depósitos de cobertura do interior do país, terrenos cenozóicos; Miocénico e Pliocénico Paleogénico e os terrenos Antropozóicos-Plistocénio e Holocénio. Com carácter minoritário, em pequenas "manchas" surgem os seguintes terrenos:

- Paleózoico Devónio, superior Fameniano;
- Mesozoico-jurássico, superior (Malm) oxfordiano (Lusitaniano), Kimerridgiano Portlandiano (Arrábida);
- Mesozóico, inferior Valanginiano a Cenomaniano médio;
- Mesozóico, Jurássico médio (Dogger) e inferior (Lias) Sinemuriano a Caloviano;
- Rochas eruptivas, alpinas-sienitos, gabros, etc. (Sines, Sesimbra, Cabo Espichel).

**Clima:**

Ao analisar-se o Quadro 3.5.3. verifica-se que esta é uma região de pluviosidade anual fraca. Apresenta valores de precipitação média anual máxima (Rmax) e mínima (Rmin) baixos (o valor máximo, 746.40mm, é o mais baixo das seis regiões estudadas).

Em termos de temperatura, pode-se caracterizar pela presença de seca estival significativa, apresentando temperatura média anual máxima (Tmax) e mínima (Tmin) elevada (a mais elevada, 31.00°C).

Trata-se assim de uma região marcadamente mediterrânica, onde a seca é significativa, mas não limitante. A influência atlântica actua sobre a forma de precipitações ocultas e humidade relativa do ar.

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) é considerável (45.70), correspondendo ao terceiro mais alto de todas as regiões, o que revela uns Invernos pouco moderados.

**Quadro 3.5.3.** - Caracterização climática da região de proveniência V.

Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Rmed (mm)	Rmax (mm)	Rmin (mm)	Gmax (n° de dias)
15.72	31.00	4.40	640.75	746.40	515.40	45.70

A figura 3.5.1. contém o diagrama que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva da situação que mais se aproxima da média para a região, representada por a situação climática que se observa na estação meteorológica de Mora. Verifica-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca é significativo, situando-se, em média, à volta de 5 meses (nestes o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados). Estamos assim perante uma região onde o Verão apresenta acentuada seca o que influencia o clima da região.

Esta mesma figura compreende, ainda, os diagramas ombrotérmicos mais, representativos dos extremos de precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência.

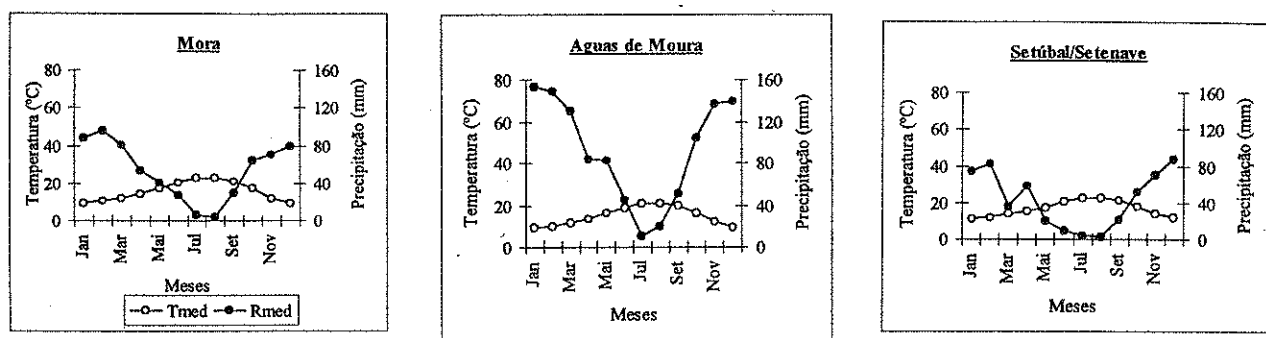


Figura 3.5.1. - Diagramas ombrotérmicos das estações meteorológicas de Mora, Águas de Moura e Setúbal/Setenave.

#### Caracterização Bioclimática:

Estamos perante uma região de clima marcadamente Oceânico, (Quadro 3.5.4.), visto Ic apresentar valores superior a 10 e inferior a 18, em todas as estações meteorológicas da região.

Em termos de macrobioclima, esta região pode ser classificada como mediterrânica, pois existem em média 5 de meses secos e, Iov ser inferior a 2 e mesmo inferior a 1.5, Tal como Iovc. Trata-se portanto de uma região de proveniência onde a influência mediterrânica domina totalmente o clima da região, com aridez estival marcante.

Por análise da Quadro 3.5.5. encontram-se dois pisos bioclimáticos:

- Termomediterrânico (Itc:450-350)
- Mesomediterrânico (Itc: 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que este é, em quase todas as estações, de 4 meses, chegando mesmo, nas estações mais a Sul a atingir os 5 meses, o que se ajusta perfeitamente a um clima mediterrânico.

Quadro 3.5.4. - Caracterização bioclimática da região V, a partir de índices bioclimáticos.

Estação	Alt. (m)	It	Itc	Ic	Iov	Iovc	P<2T (meses)
Alcácer do Sal	051	369.00	396.00	12.70	0.39	0.71	5.0
Águas de Moura	005	337.00	337.00	12.00	0.52	0.83	4.5
Montijo/Base aérea	014	371.00	371.00	12.10	0.31	0.64	5.0
Mora	110	341.00	341.00	14.00	0.60	0.97	4.0
Pegões	064	354.00	354.00	12.10	0.60	1.02	4.0
Salvaterra de Magos	005	348.00	348.00	11.50	0.58	0.98	4.0
Santiago do Cacém	228	363.00	363.00	10.80	0.41	0.88	4.5
Sesimbra/Maçã	120	332.00	332.00	10.30	0.50	0.85	4.5
Setúbal	035	366.00	366.00	12.00	0.53	0.92	4.0
Setúbal/Setenave	004	390.00	390.00	11.20	0.41	0.57	5.0
Valores Médios		357.00	357.00	11.87	0.49	0.83	4.5

Quadro 3.5.5. - Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência V.

Estação	Mediterrânico	
	Termotipo	Ombrotipo
Alcácer do Sal	Termomediterrânico	Seco
Águas de Moura	Mesomediterrânico	
Montijo/Base aérea	Termomediterrânico	
Mora	Mesomediterrânico	Sub-húmido
Pegões	Mesomediterrânico	
Santiago do Cacém	Termomediterrânico	Sub-húmido
Sesimbra/Maçã	Mesomediterrânico	
Setúbal	Termomediterrânico	
Setúbal/Setenave	Termomediterrânico	

### Vegetação:

A vegetação potencial (*silva climática*), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus suber*, *Quercus lusitanica* e *Olea europea* var. *sylvestris*.

Região caracterizada pela presença de duas regiões de arborização (resultantes da agregação de zonas fitoclimáticas de P.M. e Albuquerque), a região Atlante-Mediterrânea e a Submediterrânea. A primeira é caracterizada por se intensificar a influência mediterrânea, estando-se na área de distribuição da *Quercus faginea*. A segunda é predominantemente uma região da *Quercus suber*, na qual o *Pinus pinaster* e o *Pinus pinea* apresentam boas condições de crescimento. Zona onde se expandiu largamente a cultura do *Eucalyptus globulus*. Deve-se marcar o interesse económico, paisagístico, cinegético, recreativo e genético (informação e

produção), da *Pinus pinea*, em certas zonas em particular a que corresponde, em conjunto com a *Quercus suber*, a espécie mais representativa desta região de proveniência.

#### **Orografia:**

O pinheiro manso ocupa zonas de declives suaves que vão desde valores inferiores a 4% até declives entre os 4 a 8%. Região onde os declives suaves dominam. Mais para o interior (distritos de Évora e Portalegre) e na serra da Arrábida existem zonas de declives de 8 a 18% e 15 a 25%.

### **3.6 - Região de proveniência VI - Costa Algarvia**

#### **Localização:**

- Latitude: 37° 10'E - 37° 80'E
- Longitude: 9° 10' N - 8° 70' N

Região limitada a Sul pelo oceano Atlântico, a Noroeste pela serra de Monchique, a Norte pela serra do Caldeirão, a Oeste pela serra de Espinhaço de Cão e a Este pelo rio Guadiana. Corresponde à zona natural classificada por Pina Manique e Albuquerque (1965) como Algarve. Inclui também uma parte do Baixo Alentejo (interior) correspondente a Mértola e Alcoutim.

#### **Caracterização sumária:**

Região marcadamente mediterrânea com verões quentes e longos, onde a pluviosidade anual é reduzida e os períodos secos são consideráveis. É a região de proveniência situada mais a Sul, onde a influência Mediterrânica e os ventos quentes do Norte de África se fazem mais sentir

Segundo a carta ecológica de Pina Manique o seu polo de diferenciação ecológica é o Eumediterrâneo, caracterizando-se por um clima de pluviosidade mediana, Inverno suave, estio seco e mesotérmico.

Corresponde a uma região bastante uniforme de características únicas no território português. Aqui o pinheiro manso surge em núcleos bem marcados, podendo também encontrar-se disperso. Em termos de distribuição pode ser dominante, dominado por outras essências

arbóreas, constituir povoamentos puros, ou estar associado ao pinheiro bravo, sobreiro e azinheira constituindo assim povoamentos mistos.

Nesta região está incluídos os distritos de Faro e Beja, e um concelho do de Évora.

Como se pode verificar através da Quadro 3.6.1., tanto no distrito de Beja como no de Faro a presença de pinheiro manso é apreciável. A mancha de pinhal manso ocupa uma área de aproximadamente 9000 ha de povoamentos puros e mistos dominantes e 1715ha de mistos dominados, onde o pinhão também apresenta significativo interesse económico, mas menor que na região anterior. Situada ao longo da costa Algarvia, inclui também uma zona do interior Alentejano que inclui Mértola e Alcoutim, correspondendo a uma região bastante uniforme de características únicas no território português.

No distrito de Beja e também no de Faro, o pinheiro constitui sobretudo, povoamentos puros.

**Quadro 3.6.1.** - Área de pinheiro manso por distritos e segundo a natureza dos povoamentos na região de proveniência VI.

Distrito	Pov. Puros	Pov. Mistos Dominantes	Total		Pov. Mistos Dominados
Beja	3 446	1 154	4 600	9.1 %	803
Faro	3 434	0967	4 401	8.7 %	912

Nota: valores em ha.; Fonte: Rosalino e Pisco, 1988.

Nesta região encontram-se assim compreendidos os seguintes concelhos (Quadro 3.6.2.):

**Quadro 3.6.2.** - Concelhos incluídos na região de proveniência VI.

Distritos	Concelhos
Beja	Mértola
Faro	Albufeira; Alcoutim; Castro; Marim; Faro; Lagos; Lagôa; Loulé; Olhão; Portimão; Silves; Tavira; Vila do Bispo; Vila Real de Santo António.

Nos concelhos de Alcoutim, Lagos, Loulé, Portimão, Silves, Tavira e Vila do Bispo, nem todas as freguesias encontram os seus limites administrativos dentro do limite traçado para esta região de proveniência.

**Altitude:** (0) 0-100 (200) m

O pinheiro manso encontra-se essencialmente entre os 0-100m, tal como acontece na região de proveniência V.

**Ecologia:**

Região que apresenta características ecológicas muito uniformes quando se realiza a interacção edafoclimática, tratando-se de uma região de características mediterrânicas. Na carta ecológica corresponde a uma zona individualizada, em termos fitoclimáticos é dominada pela zona M, Eumediterrânea (Mediterrânea), onde se situam a maioria das manchas de pinheiro manso. Na zona de Mértola e Alcoutim, onde o pinheiro manso está presente, a dominante é a M\*IM. Em termos edafoclimáticos domina a zona cM. Encontram-se ainda outras zonas de menor importância a seguir referidas.

Em termos Fitoclimáticos:

- M\*IM\*SM;
- SM- submediterrânea (ausência de pinheiro manso).

Em termos Edafoclimáticos:

- aM (presença de pinheiro manso);
- cM\*AM\*SM (presença de pinheiro manso);
- cM\*AM (ausência de pinheiro manso);
- cM- calco-mediterrânea (ausência de pinheiro manso);
- eAM (Vila do Bispo, presença de pinheiro manso);
- hM;
- pM- psamo-mediterrânea (ausência de pinheiro manso).

**Solos:**

Na zona de Mértola e Alcoutim são frequentes os solos do tipo Litossolos éutricos. Esta região é caracterizada pela presença de Luvisolos rodocrómicos cálcicos e Cambissolos crómicos calcários, que, em conjunto, dominam na região. Junto ao litoral são frequentes os Cambissolos éutricos (rochas sedimentares post-paleozoicas).

Pouco significativa e geralmente correspondendo a pequenas manchas é a presença dos seguintes tipos de solos:

- Fluvissoles calcários;
- Fluvissoles êutricos;
- Luvissoles rodocrômicos;
- Regossoles êutricos;
- Solonchaks gleizados.

Em termos de alcalinidade e acidez do solo, predominam os solos predominantemente neutros (pH: 6.6 a 7.3 + (7.4 a 8.5)). Existem também vestígios de solos predominantemente alcalinos (pH: 7.4 a 8.5). De Faro a Castro Marim encontram-se solos predominantemente ácidos (pH: 4.6 a 5.5) tal como em Albufeira, Mértola e Alcoutim (pH: 5.6 a 6.5).

No que se refere à permeabilidade do solo esta é, de forma geral variável e reduzida, embora por vezes elevada (faixas de calcários dolomíticos fissuradas entre Lagoa e São Brás de Alportel). Junto ao litoral existem formações móveis porosas de aluviões e areias de duna de reduzida espessura, areias e grés argiloso de permeabilidade reduzida. Nas zona de Mértola e Alcoutim a permeabilidade é também muito reduzida.

#### **Litologia:**

Região que apresenta uma variedade de formações litológicas. Junto a Loulé surgem, com bastante representatividade, conglomerados, arenitos, além de calcários, calcários dolomíticos, calcários margosos, margas, todos do período Jurássico, estando também presentes na zona que vai desde Alportel até Vila do Bispo. Também os podemos encontrar, mas em pequenas manchas, junto a Olhão, Lagos e Albufeira. Em Silves existe o Grés vermelho. Surgem ainda sobre a forma de manchas, mas de área mais significativas, areias, calhaus rolados, arenitos pouco consolidados e argilas do Plio-Plistocénio. Estas manchas são continuadas por outras de arenitos, calcários mais ou menos margosos, areias, cascalheiras e argilas do Mio-Pliocénio. Desde Vila Real até Portimão surgem aluviões do Holocénio. Em Vila do Bispo e Castro Marim verifica-se a existência de pequenas manchas de areias e cascalheiras do Plistocénio. Em Mértola temos xistos argilosos, grauvaques e arenitos do Carbónico marinho e Devónico.

**Geologia:**

Nesta região, a formação geológica dominante, corresponde a terrenos antropozóicos do plistócenio e Mesozóico inferior Valanginiano a Cenomaniano médio. Na zona de Mértola, Castro Marim e Alcoutim surgem terrenos do Paleozóico Carbonico de fácies marinha Dinanciano e Mascoviano, além de terrenos do Paleozoico Devónio, superior Fameniano.

Mais afastado do litoral podem ainda se encontrar os seguintes terrenos:

- Mesozóico (formações sedimentares), Jurássico, médio (Dogger) e inferior (Lias), Sinemuriano a Caloviano;
- Mesozóico, Jurássico, Superior (Malm) Oxfordiano, Portlandiano;
- Mesozóico, Triásico superior e base do Jurássico inferior;
- Sienitos e basaltos;
- Mesozóico, Triásico superior e base do Jurássico inferior;
- Terrenos de passagem (Reciano, Hetangiano).

**Clima:**

Como se pode constatar pela análise da Quadro 3.6.3. estamos perante uma região de pluviosidade média anual (Rmed) fraca (a mais baixa de todas as regiões analisadas, 531.72mm). No que se refere à pluviosidade média anual máxima (Rmax) e mínima (Rmin), os seus valores também se apresentam extremamente baixos.

Em termos de temperatura, pode caracterizar-se pela presença de Verões quentes e longos, de considerável déficit hídrico, apresentando uma temperatura média anual máxima (Tmax) e mínima (Tmin) elevada (apresenta os valores médios, máximos e mínimos mais elevados de todas as regiões de proveniência analisadas, 16.79°C; 31.00°C; 6.20°C).

Trata-se de uma região marcadamente mediterrânica.

O número médio máximo anual de dias de geada (Gmax) é reduzido (2.30 dias), sendo o mais baixo de todas as regiões, o que constitui uma diferença importante, que a distingue da região V.

**Quadro 3.6.4. - Caracterização climática da região de proveniência IV.**

Tmed (°c)	Tmax (°c)	Tmin (°c)	Rmed (mm)	Rmax (mm)	Rmin (mm)	Gmax (n° de dias)
16.79	31.00	6.20	531.71	874.2	364.9	2.30

A figura 3.6.1. contém o diagrama que representa a duração e importância do período seco, numa perspectiva da situação que mais se aproxima da média para a região. Verifica-se, portanto, que se trata de uma região em que o período de seca é significativo (entre 5 e 6 meses, o maior período do total de regiões consideradas), ocorrendo de Maio a Outubro, meses em que o valor da precipitação mensal, em milímetros, é inferior ao dobro da temperatura mensal, em graus centígrados. Novamente se acentua a presença de Verões longos de acentuada secura. Região de forte expressão mediterrânica.

Nesta figura encontram-se, ainda, os diagramas correspondentes às estações meteorológicas representativas dos extremos de precipitação e temperatura presentes nesta região de proveniência. Na estação de São Brás de Alportel, encontram-se o valor máximo de precipitação e de temperatura média anual. Na estação de Tavira encontram-se valores de temperatura e precipitação próximos dos valores mínimos.

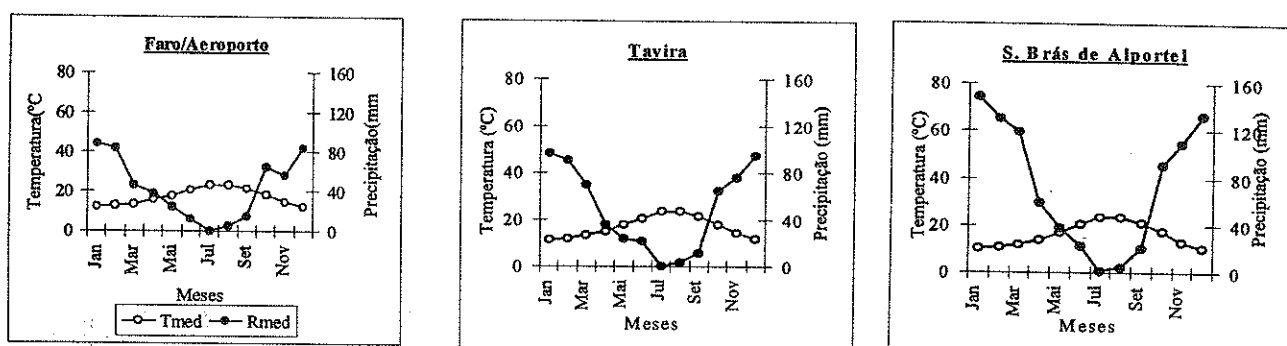


Figura 3.6.1. - Diagramas Ombrotérmicos da estações meteorológicas de Faro/Aeroporto, Tavira e S. Brás de Alportel.

#### Caracterização Bioclimática:

Por análise da Quadro 3.6.4. depreende-se que se está perante uma região de clima marcadamente Oceânico, pois verifica-se que  $I_c$  é superior a 10 e inferior a 18, em todas as estações meteorológicas da região.

Em termos de macrobioclima, esta região pode ser classificada como mediterrânica, visto existirem em média 5 de meses com secura estival e,  $I_{ov}$  ser inferior a 2, mesmo inferior a 1.5, tal como  $I_{ovc}$ , que apresentam valores extremamente baixos, os mais baixos do total de regiões de

proveniência consideradas. Estamos portanto numa região onde a influência mediterrânica domina totalmente o clima da região, sendo marcante a sua aridez estival.

Esta pode ser considerada como a região de proveniência de *Pinus pinea* em Portugal, que apresenta características bioclimáticas que a classificam, sem sombra de duvidas, como a mais marcadamente Mediterrânica do país.

Podemos encontrar assim um piso bioclimático (Quadro 3.6.5.),

- Mesomediterrânico (Itc: 350-210)

Em termos de período seco, verifica-se que este é em quase todas as estações de 5 meses, chegando mesmo a atingir 6 meses (apesar, de em duas estações este ser 4) que, se ajusta perfeitamente a um clima mediterrânico.

**Quadro 3.6.4. - Caracterização bioclimática da região VI, a partir de índices bioclimáticos.**

Estação	Alt. (m)	It	I <sub>tc</sub>	I <sub>c</sub>	I <sub>ov</sub>	I <sub>ovc</sub>	P<2T (meses)
Faro/Aeroporto	008	401.00	401.00	11.20	0.29	0.51	5.5
Lagoa	206	389.00	389.00	13.10	0.12	0.27	6.0
Praia da Rocha	019	401.00	401.00	11.20	0.20	0.43	6.0
Quarteira	004	388.00	388.00	11.70	0.25	0.55	6.0
S. Brás de Alportel	240	359.00	359.00	13.20	0.38	0.81	4.5
Tavira	025	396.00	396.00	12.30	0.20	0.43	5.5
Tavira/Conceição	080	419.00	419.00	13.20	0.25	0.42	5.5
Vila do Bispo	115	401.00	386.00	8.50	0.29	0.58	5.0
Vila Real de S. António	007	399.00	399.00	13.20	0.19	0.40	6.0
Valores Médios		395.78	394.11	11.96	0.24	0.49	5.5

**Quadro 3.6.5. - Classificação em Termotipos e Ombrotipos das estações meteorológicas usadas na caracterização climática e bioclimática da região de proveniência VI.**

Estação	Mediterrânicos	
	Termotipo	Ombrotipo
Faro/Aeroporto	Termomediterrânico	Seco
Lagoa	Termomediterrânico	Semi-árido
Praia da Rocha	Termomediterrânico	Seco
Quarteira	Termomediterrânico	Seco
S. Brás de Alportel	Termomediterrânico	Sub-húmido
Tavira	Termomediterrânico	Seco
Tavira/Conceição	Termomediterrânico	Seco
Vila do Bispo	Termomediterrânico	Seco
Vila Real de Santo António	Termomediterrânico	Seco

**Vegetação:**

A vegetação potencial (silva climática), segundo uma caracterização autofítica das zonas ecológicas, corresponde às espécies: *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus suber*, *Quercus lusitanico*, *Quercus rotundifolia*, *Juniperus vermelho*, *Alfarrobeira*, *Chamaerops humilis* e *Olea europaea* var. *Sylvestris*.

As manchas de pinheiro manso, aqui situadas, encontram-se na região de arborização denominada de Mediterrânea. Nesta região admitem-se, nas cotas mais elevadas, soluções de arborização com base na *Quercus suber*, mas na sua maior parte deverá recorrer-se à *Ceratonia siliqua*, ao *Pinus pinea* e ao *Pinus halepensis*.

**Orografia:**

O pinheiro manso ocupa sobretudo zonas de declives fracos, inferiores a 4% ou entre os 4 e 8%. Nesta região também se encontram manchas de declives superiores, na ordem dos 8 a 18% e alguns de 15 a 25% (mas pouco significativos).

### III - Selecção de povoamentos produtores de semente

#### 1 - Conceitos

##### 1.1. Conceito de povoamento seleccionado

A escolha de áreas de produção de pinhão, também designadas de povoamentos produtores de semente, surge como uma necessidade imediata, como forma de contrariar os decréscimos que se têm vindo a verificar na produção anual de pinhão, para estabilizar a enorme variação na sua qualidade e para possibilitar a melhoria dos rendimentos dos proprietários.

Esta selecção de povoamentos, corresponde a uma estratégia de melhoramento de uma espécie, a curto prazo, através da qual os piores fenotipos são retirados do povoamento e as melhores árvores são deixadas como progenitores (Zobel, 1970).

A selecção de povoamentos já regulamentada na Portaria nº 134/94, de 4 de Março; que submeteu às disposições do Regulamento de Comercialização de Materiais Florestais de Reprodução, cinco espécies de interesse relevante em Portugal, entre as quais se encontra a espécie *Pinus pinea*, L, e que entram em vigor em 1996 (as relativas à comercialização de plantas a partir de Outubro e as relativas às de sementes a partir de 1 de Janeiro do ano seguinte). Segundo o art. 1º a espécie pinheiro manso (*Pinus pinea*, L.) está sujeito ao disposto no regulamento.

Para a selecção dos povoamentos, além das exigências relativas à admissão de material de base e à comercialização de material de reprodução de pinheiro manso para produção de fruto, outros critérios de selecção serão considerados.

As exigências consideradas por lei, quando o material de base são os povoamentos, são as seguintes:

**1. Material de base** - são admitidos como materiais de base os povoamentos autóctones ou não autóctones que tenham demonstrado a sua superioridade quanto à produção de fruto.

Esta superioridade poderá ser demonstrada pelo rendimento em pinha, o que implica o conhecimento do seu montante por árvore ou por povoamento durante um período de 4 anos; por caracteres fenotípicos, no que respeita à observação directa de certas características como a boa conformação da copa, dimensões da copa, estado sanitário, etc.

**2. Idade** - Para uma avaliação inequívoca da capacidade produtiva, os povoamentos terão que comportar no mínimo 75% de indivíduos em plena produção, isto é, com idade maior ou igual a 35 anos.

**3. Efectivo da população** - A fim de proporcionar condições ideais para a frutificação os povoamentos deverão ter densidades adequadas à idade do arvoredo:

a) Povoamentos em plena produção com áreas de coberto compreendidas entre 50 e 60% deverão apresentar densidades inferiores ou iguais a 70 árvores por hectare.

b) são também admissíveis povoamentos em plena produção cuja área de coberto seja superior a 60%, desde que a densidade não exceda 200 árvores por hectare ( e densidade mínima superior a 70 árvores por hectare).

**4. Produção de fruto** - A produtividade do povoamento deve, em qualquer circunstância, ser superior à produtividade que se considera como média para as mesmas condições edafoclimáticas.

**5. Forma da copa** - Os povoamentos devem ser constituídos por árvores com copas equilibradas, bem desenvolvidas e desafogadas, manifestando pleno vigor.

**6. Estado sanitário** - Os povoamentos deverão apresentar de uma forma geral bom estado sanitário, traduzido pela ausência de sintomas e sinais de pragas e doenças.

Devemos então referir o que se pretende para um **Povoamento seleccionado**: Para a colheita de material de reprodução, em princípio, devem-se seleccionar povoamentos dentro das regiões delimitadas e que apresentem uma densidade adequada à idade do arvoredo, a fim de proporcionar condições apropriadas para uma boa frutificação. não é aconselhável a colheita de

semente em anos de contra-safra, pois além de uma produção inferior em termos de quantidade, esta também o é normalmente em qualidade.

Segundo a OCDE (1974), um povoamento seleccionado define-se como um povoamento de árvores superiores (árvores "plus") com o objectivo de preservar as condições ecológicas, quando julgados por um critério de selecção.

Os povoamentos seleccionados como bons produtores devem ter a sua localização assinalada em mapas e no campo, de forma a serem facilmente identificados, sendo sempre acompanhados por uma ficha de identificação com todas as observações e medições realizadas para a sua caracterização e selecção.

No nosso trabalho iniciamos um processo de selecção de povoamentos, considerando como **povoamento seleccionado**, aqueles povoamentos escolhidos de um conjunto de povoamentos representativos de uma região considerada superior, por apresentarem superioridade de características fenotípicas para a produção de semente, sendo constituídos, em média, por árvores de características fenotípicas superiores para as condições ecológicas da região, e que por esta razão apresentaram produções de semente superiores à média da região.

O local de selecção correspondeu à região de Alcácer do Sal. Os pinhais mansos compreendidos na zona de Alcácer do Sal, são na sua maioria de regeneração natural. Exceptua-se a grande área integrante da Mata Nacional da Charneca de Alcácer do Sal, plantada na década de 70 pelo Fundo de Fomento Florestal, a Mata Nacional de Valverde e povoamentos recentemente instalados.

É na região de Alcácer do Sal que se encontram os melhores exemplares da espécie, quer em produtividade, onde são vulgares produções da ordem das 1000 pinhas/arv./ano e não raramente se registam números da ordem das 2000 pinhas/arv./ano, quer em qualidade (as pinhas desta região têm um rendimento industrial considerado dos melhores do país) (Carvalho, 1988). As árvores apresentam copas muito desenvolvidas (valores elevados de diâmetro da copa e altura da copa) e com elevada produtividade de pinhas (250 pinhas em média). As árvores são em geral relativamente baixas (o que facilita a apanha da pinha) e encontram-se bastante espaçadas. Os povoamentos são na sua maioria puros, mas também podem ser mistos com o pinheiro bravo e sobreiro, sendo o pinheiro-manso geralmente a espécie dominante.

O pinhal manso desta região é conduzido essencialmente para a produção de fruto, visto a qualidade e quantidade de pinha produzida, mas também se encontra pinhal para a produção de lenho, como é o caso dos povoamentos da Mata Nacional de Valverde, cuja madeira tem apreço de grande número de industriais, que a pagam a preços elevados.

Os povoamentos seleccionados devem ser geridos como povoamentos para a produção de pinha e semente, uma vez que esta selecção pode constituir uma primeira forma de fornecer material reprodutivo seleccionado. Os produtores florestais terão interesse em que os seus bons povoamentos sejam os seleccionados pois desta forma a semente terá um certificado de área de proveniência (Regulamento da Certificação de Sementes. Anexo Portaria 53/94/03/04 n° 135/94), de povoamento seleccionado e de qualidade (que deve também ser aferida através de uma tipificação química e organolética), sendo consequentemente comercializada a um preço superior. Ao assegurarmos a qualidade da semente estamos a garantir bons rendimentos para produtores e industriais, a protecção do pinhão português, e a continuidade da espécie por indivíduos superiores.

Resumindo, estamos a contribuir para um excelente futuro do pinhal manso português, e para todos os que directa ou indirectamente dependem dele.

## 2 - Métodos

A selecção de povoamentos produtores de semente, através de uma amostragem prévia envolveu três fases:

**1. Amostragem** - Correspondeu à primeira fase do trabalho, após a definição dos objectivos (inventariação, caracterização da zona e selecção de povoamentos produtores de semente) e escolha da população a amostrar, definiu-se a localização do centro das várias parcelas de amostragem e avaliaram-se as áreas a amostrar. Esta fase realizou-se maioritariamente em gabinete, tendo sido organizado o trabalho de campo. Foram elaboradas fichas de campo e prepararam-se protocolos de campo. Nestas fichas foram considerados dois níveis de caracterização dos povoamentos (parcela e povoamento), o que, no conjunto, permitiu a caracterização geral da população.

**2. Caracterização** - Correspondeu à recolha de toda a informação e necessária para caracterizar a população amostrada, ou seja, à medição das várias variáveis.,

**3. Selecção** - Tratou-se o conjunto de dados recolhidos, ao longo das várias etapas, de forma a seleccionar o conjunto de povoamentos superiores, em relação a vários parâmetros.

A metodologia usada tem como base o conhecimento empírico e científico de um conjunto de factores característicos de um povoamento bom produtor de semente. entre os melhores povoamentos para a produção de semente da região de Alcácer do Sal, encontram-se os presentes em quatro herdades da região (Vacas de Carvalho, com. pess.).

- Herdade da Ervideira
- Herdade de Palma
- Herdade da Quinta de Sousa
- Herdade do Zambujal

Desta forma, todo o nosso estudo se baseou nestas 4 herdades.

Passaremos a explicar a metodologia usada, nos três passos definidos anteriormente, de forma mais detalhada.

## 2.1. Amostragem

Uma amostra tem de ser representativa, isto é, os indivíduos que a constituem devem dar uma imagem tão correcta quanto possível da população. Uma amostra será representativa se a sua estrutura for semelhante à da população que lhe deu origem, ou seja, se os diferentes indivíduos estiverem representados em proporções semelhantes aquelas com que aparecem na população (Tomé, 1993). Surge assim o problema da dimensão da amostra e o da sua escolha.

Antes da escolha da amostra, propriamente dita, houve que determinar e identificar a área a amostrar. Assim, começou-se por escolher as áreas a inventariar. Uma vez que as quatro herdades estudadas, referidas anteriormente, não são ocupadas na totalidade por pinheiro manso, houve que identificar as áreas ocupadas por este. Para tal, efectuou-se uma primeira delimitação das áreas de pinheiro manso que cada herdade continha, com base nos ortofotomapas elaborados a partir do último inventário florestal nacional realizado na região. No entanto, uma vez que esta informação se encontrava desactualizada, datando os ortofotomapas mais recentes de 1982, ao passo que os mais antigos eram de 1974, achou-se necessário fazer o reconhecimento no campo das áreas. Desta forma, após se delimitar, em gabinete, as manchas de povoamentos puros e mistos de pinheiro manso nas cartas militares correspondentes a cada herdade, confirmaram-se por observação directa no terreno os seus limites.

Assim a população<sup>1</sup> a amostrar, conjunto de povoamentos existentes nesta área, foi avaliada mediante uma amostragem sistemática. Esta, obriga à definição de um conjunto de pontos de amostragem, o que envolveu vários passos:

Uma vez que o tempo para realizar a amostragem era limitado, foi necessário estabelecer um compromisso entre o número de pontos de amostragem e a precisão da mesma. Assim, determinou-se a área total do pinheiro manso. Esta área resultou da soma das áreas dos povoamentos puros e mistos existentes em cada uma das quatro herdades.

---

<sup>1</sup> Como população entende-se um conjunto de indivíduos do mesmo tipo que diferem no que respeita a uma característica designada por atributo ou variável (Tomé, 1993).

- Herdade da Ervideira - 2206ha
- Herdade de Palma - 2796ha
- Herdade de Quinta de Sousa - 512ha
- Herdade do Zambujal - 794ha

Para esta área pensou-se que o número de pontos de amostragem não deveria exceder os cinquenta, mas este é apenas um número aproximado. O número exacto apenas se obteve após efectuar a localização exacta dos pontos sobre a área.

Para não influenciar, de alguma forma, a localização dos pontos a amostrar, e para que estes caracterizassem bem a região, a sua escolha foi realizada de uma forma sistemática, através de uma quadrícula. O recurso a uma quadrícula permitiu evitar a tendência normal de marcar pontos de fácil acesso. Desta forma os pontos são obtidos totalmente ao acaso, evitando-se a escolha de pontos mais fáceis mas possivelmente menos representativos, ao invés de outros mais importantes mas de acesso mais difícil.

Foi então necessário determinar a dimensão da quadrícula. O que foi feito com base na área total a amostrar e no número máximo de pontos. Assim, inicialmente a quadrícula escolhida tinha uma malha de 2 cm de lado, contudo, verificou-se que a sua escolha resultaria num número de pontos excessivo. Desta forma aumentou-se o lado da malha até 8 cm, o que originou um número de pontos razoável.

O processo usado para a marcação dos pontos a amostrar consistiu em aplicar a quadrícula sobre as cartas militares, considerando-se os pontos situados nos cruzamentos das linhas da quadrícula sempre que estes se encontravam sobre as manchas de pinhal manso, já delimitadas. Cada um destes pontos representou o centro da parcela a avaliar, assim, dois centros de parcela consecutivos ficaram distanciados, na carta militar 8 cm, o que no terreno corresponde aproximadamente a 2 km.

O critério de escolha dos pontos usado apresentava como ideia principal abranger todos os diferentes tipos de povoamentos presentes, de forma a se conseguir determinar toda a variabilidade que estes apresentam. Sempre que ocorram barreiras de qualquer espécie entre dois povoamentos, suficientemente fortes para condicionarem de forma significativa a troca de informação entre estes, a sua análise deverá ser realizada em separado. Assim, quando não se

havia representado, através da quadrícula, certas manchas isoladas com características próprias consideradas significativas, decidiu-se escolher aleatoriamente um ponto extra dentro delas.

Desta forma chegaram-se a 37 parcelas que representam as várias situações. Estas 37 parcelas foram distribuídas pelas herdades da seguinte forma :

- Herdade da Ervideira - 13 pontos
- Herdade de Palma - 11 pontos
- Herdade de Quinta de Sousa - 2 pontos
- Herdade do Zambujal - 11 pontos

Durante a medição das parcelas de amostragem no campo, houve que proceder ao deslocamento de alguns dos centros de parcelas, previamente determinados em gabinete. Estas alterações resultaram do facto de algumas das parcelas, segundo a localização inicial, se situarem em posições, nos povoamentos, em que os exemplares aí existentes, originariam uma caracterização errada deste, levando a selecções incorrectas. Desta forma em vez de se eliminar o ponto de amostragem, optou-se por desloca-lo para uma posição próxima, que pelas suas características interessava avaliar fenotipicamente (os seus exemplares, tanto em povoamentos puros como mistos, apresentavam-se com possibilidade de virem a serem seleccionados).

Surgiu também a necessidade de se criarem mais parcelas para uma correcta e total caracterização dos povoamentos. Um exemplo disto é o que se passou na herdade da Ervideira, onde se achou necessário considerar mais um ponto, além dos previamente determinados, por se considerar que uma zona desta herdade não se encontrava devidamente caracterizada. O centro desta nova parcela também foi, como os restantes, determinado aleatoriamente na mancha por caracterizar.

## 2.2. Caracterização

Para se proceder à caracterização da região achou-se necessário considerar 2 níveis de análise: a parcela e o povoamento.

Esta caracterização envolveu a medição directa e indirecta de vários parâmetros fenotípicos que no conjunto caracterizam os povoamentos produtores de semente da região. Para tal efectuaram-se três tipos de fichas de campo e dois protocolos (Anexo 1 e 2).

Passaremos a referir a metodologia usada para a caracterização, bem como os vários parâmetros medidos, referindo-se em separado para cada nível de caracterização.

### 2.2.1. - Parcela

A unidade de amostragem é constituída por uma única parcela circular de 1000m<sup>2</sup>, na qual foram medidas todas as árvores com Dap  $\geq$  7.5cm. A delimitação da parcela foi feita a partir do centro (ponto, previamente determinado em gabinete, assinalado na carta militar), por recurso à mira de centro de parcela e, ao hipsómetro de Blume-Leiss.

Cada parcela devia conter um mínimo de 15 árvores. No caso de tal não acontecer, o centro da parcela deveria, se possível, ser deslocado um pouco de modo a incluir um número de árvores, igual ou superior a este valor mínimo. Quando se procedeu à alteração do centro previamente marcado, este novo ponto foi assinalado na carta, recorrendo-se à bússola para garantir um maior rigor.

Para a caracterização ao nível da parcela tiveram-se em conta uma série de parâmetros, avaliados por apreciação geral das árvores que a constituíam e, em alguns casos, por avaliação árvore a árvore. Passaremos a referir os vários parâmetros avaliados:

#### 2.2.1.1. - Parâmetros de caracterização

**1. Declive** - Valor obtido por medição realizada a partir do hipsómetro de Blume-Leiss.

Usou-se a escala apropriada do hipsómetro, medindo-se sempre segundo a linha de maior declive.

**2. Exposição** - Exposição dominante da parcela de acordo com os pontos cardeais, obtida por observação directa da bússola.

**3. Operações culturais** - As operações culturais mais frequentes em povoamentos de pinheiro manso nesta região são as limpezas, as desramações e os desbastes. Para este parâmetro consideraram-se todas elas e outras que por algum motivo, tivessem sido realizadas, assinalando-se não só as últimas operações, mas todas as que se conheciam da história do povoamento (se possível, acompanhadas pelas respectivas datas de execução). A avaliação foi assim realizada dentro e fora da parcela (informação obtida através de inquéritos aos gestores das herdades em causa).

**4. Estado sanitário** - Considerou-se que a parcela era sã se as árvores que a constituíam não apresentavam sintomas de estarem atacadas por doença. Se mais de 5% do total de árvores da parcela apresentava sintomas de ataque, então considerava-se que a parcela estava atacada, e neste caso apurava-se a origem do ataque (pelos seus sinais e sintomas). A apreciação foi realizada árvore a árvore.

**5. Aspecto vegetativo** - Considerou-se que uma árvore era vigorosa se mais de 80% da sua copa estava verde e se existissem rebentos do ano. Por árvore normal entendeu-se aquelas em que 80-50% da sua copa se apresentava verde e com rebentos do ano. Uma árvore decadente era aquela que apresentava menos de 50% da copa verde. A apreciação foi realizada por árvore.

**6. Regeneração natural** - Considerou-se como regeneração natural as árvores com menos de 7.5cm de D.A.P. e altura inferior a 1.30m. Estas foram apenas referenciadas em termos de abundância, segundo a seguinte classificação:

- a) Nula - se não existir regeneração
- b) Insuficiente - quando a regeneração é insuficiente para a manutenção natural do coberto florestal.
- c) Abundante - Quando a regeneração é suficiente.
- d) Muito abundante - quando a regeneração forma um tapete denso por toda ou quase toda a parcela.

As restantes árvores presentes na parcela, de altura superior a 1.30m ou de D.A.P. superior a 7.5cm, não foram consideradas como regeneração, tendo sido medidas e avaliadas para os restantes parâmetros.

7. **Vegetação espontânea** - Considerou-se a vegetação espontânea em termos de presença e também segundo as espécies presentes. Indicou-se as várias espécies presentes na parcela. Em termos de presença consideraram-se os seguintes níveis:

a) Muito abundante - se mais de 50% do total da área da parcela estivesse coberta de mato.

b) Abundante - se 50-25% do total da área da parcela se encontrasse coberta de mato.

c) Escassa - se menos de 25% do total da área da parcela fosse mato.

8. **Copas** - Realizada a partir de dois parâmetros, quer a conformação quer o aspecto da copa, dois factores são determinantes para a apreciação da árvore e, no seu conjunto, do povoamento, no que se refere à aptidão para a produção de pinha. A apreciação da copa foi realizada para todas as árvores.

a) **Conformação** - Uma copa bem conformada é aquela que apresenta um diâmetro proporcional à altura do fuste. Por copa mal conformada entende-se o contrário da anterior, estando inclinada para um dos lados, na direcção predominante dos ventos, ou devido à competição com árvores vizinhas.

b) **Aspecto** - Uma copa densa é aquela que apresenta poucos espaços sem agulhas. Uma copa rala é o oposto da anterior. Uma copa é considerada seca se menos de 25% da copa é verde, parcialmente seca se 25-50% da copa se apresentar verde, e verde se mais de 50% da copa for verde.

9. **Frutificação** - a frutificação é o aspecto mais importante a retirar da observação das árvores da parcela. Para que se obtenha uma ideia rigorosa das pinhas que uma dada árvore produz e do valor médio para o povoamento, deve-se contar as pinhas que cada árvore apresenta na sua copa, mas este não foi o método usado, uma vez que se tratou de um ano de má frutificação. Assim estabeleceu-se um critério de classificação para a frutificação, com base em estudos desta natureza realizados nas herdades em questão (Vacas de Carvalho e Berkemeler, 1991).

Entendeu-se por uma boa frutificação, ou seja uma boa produção de pinha, aquela que corresponde a uma produção igual ou superior a 500 pinhas por árvore. Uma má frutificação corresponde a uma produção inferior a 500 pinhas por árvore. Além desta classificação, também

se tomou nota do nº médio de pinhas da parcela (obtido por estimacão), e assinalou-se por árvore se esta apresentava ou não pinhas. Pode-se assim considerar:

a) Parcela com boa frutificaco - mais de 50% do total de árvores apresenta uma boa frutificaco

b) Parcela com má frutificaco - menos de 50% do total de árvores apresenta uma má frutificaco

**10. Enxertia** - Verificou-se se as árvores da parcela tinham sofrido ou não enxertia (por observaco directa). Caso a parcela tenha sofrido enxertia, anotou-se o ano (médio), em que a maior parte das árvores da parcela foram enxertadas.

**11. Identificaco da rvore (Narv)** - A cada árvore que caía dentro dos limites da parcela foi atribuído um número, por ordem crescente.

Os parâmetros referidos em seguida, correspondem a parâmetros dendrométricos, medidos árvore a árvore, em todas as árvores da parcela:

**12. Diâmetro  altura do peito (D.A.P.)** - A medio de diâmetros foi efectuada com uma suta. Em cada árvore realizaram-se duas medioes, cruzadas, anotando-se estes dois valores, em cm (D.A.P.1 e D.A.P.2). O valor do D.A.P. de cada árvore, usado para a avaliacão, resultou da média aritmética destes dois diâmetros cruzados.

**13. Altura total (Alt. Total) e altura da base da copa (Alt. Copa)** - Na determinaco da altura das árvores foi usado o hipsómetro, anotando-se os seus valores em metros.

**14. Diâmetro da copa (Dc)** - Este foi obtido com recurso  fita métrica e  bússola. Realizaram-se duas medioes cruzadas, uma na direco N/S (Dc (N/S)) e outra na E/W (Dc (E/W)), em m. Note-se que a fita foi sempre mantida sob tensão e na horizontal.

**15. Idade** - A avaliacão da idade, no nosso caso não foi possível realizada através de uma verruma (visto não termos disposto de uma verruma suficientemente longa), assim, recorreu-se  técnica, desde longa data usada, de contagem dos verticilos. Neste caso somou-se ao número de verticilos contados, 3 anos.

### 2.2.2. - Povoamentos

Segundo Assman (1970), um povoamento corresponde a uma porção bem demarcada de uma mata que possui uma estrutura uniforme e é suficientemente limitada em extensão, de modo a poder ser submetida a tratamento independente.

O conjunto de informação recolhida e que permite caracterizar o povoamento, completando assim os dados obtidos anteriormente ao nível da parcela, é dividido em informação sobre a localização do povoamento, e sobre a sua estrutura, composição, origem, condução, tipo de solo, etc. incluída no grupo da caracterização.

Em seguida descrevem-se os critérios de análise que se usaram para cada item, bem como as regras de selecção, ponto a ponto, separando a informação sobre a localização da sobre a caracterização.

#### 2.2.2.1. - Localização

No que se refere à localização do povoamento, a informação foi recolhida com base na carta militar.

##### 1. Número da carta militar

2. **Local** - Refere-se à herdade referida na carta onde o povoamento se encontra incluído, localidade mais próxima do povoamento e outras informações que se consideraram úteis para identificar o local.

3. **Altitude média** - Média aritmética entre os valores extremos dos pontos cotados.

4. **Latitude** - Paralelos entre os quais se encontra a área correspondente ao povoamento, com uma precisão até ao minuto.

5. **Longitude** - Meridianos entre os quais se encontra a área correspondente ao povoamento, com uma precisão até ao minuto.

### 2.2.2.2 - Caracterização

Pretendeu-se obter um conhecimento do povoamento desde a sua instalação até ao presente, importante para o rigor da análise a efectuar.

**1. Área envolvente** - Neste ponto, assinalaram-se as principais espécies arbóreas, áreas de pastagem e terrenos agrícolas, que se encontravam na área que envolve o povoamento.

**2. Solo** - Para caracterizar o solo do povoamento, achou-se importante assinalar a sua natureza (tipo de solo onde o povoamento se encontra) e a rocha-mãe. No caso de existir mais de um tipo de solo na área correspondente ao povoamento, estes foram todos referidos.

**3. Regime de propriedade** - Assinalou-se se o povoamento se situava numa propriedade privada, num baldio ou numa mata nacional.

**4. Área (ha)** - Área aproximada do povoamento, em hectares, no caso desta ser conhecida.

**5. Mobilização do terreno** - Este ponto referiu-se ao tipo de mobilizações a que o terreno, onde o povoamento se situa, foi submetido, bem como a periodicidade com que estas foram realizadas.

**a) Tipo** - Tipo de mobilizações a que o terreno foi sujeito, com base na observação do local, ou, no caso de não ser visível, através de inquéritos aos guardas florestais, aos proprietários e aos responsáveis pela condução do povoamento. Referiram-se todas as mobilizações efectuadas ao longo da sua vida.

**b) Periodicidade** - Intervalo de tempo que medeia entre duas mobilizações iguais e sucessivas.

**6. Composição** - Por povoamento misto entendeu-se: um povoamento constituído por mais de uma espécie, em que qualquer das espécies presentes ocupe mais de 10% do total de árvores.

Por povoamento puro entendeu-se o povoamento de uma só espécie, ou de várias espécies, desde que o número de exemplares da espécie dominante seja igual ou superior a 90% do total de árvores. Neste referiram-se as espécies que o constituem, bem como destas, qual a proporção de pinheiro manso (%).

**7. Estrutura** - Um povoamento com estrutura regular é aquele que apresenta todas as árvores aproximadamente com a mesma idade. No caso do povoamento ser suficientemente

extenso para que no seu interior, fosse possível delimitar áreas regulares, mas entre si de diferentes idades, o povoamento foi considerado regular e estas áreas foram referidas em particular. Um povoamento com estrutura irregular é aquele em que as suas árvores têm idades diferentes, sendo esta diferença superior a 20% das idades de revolução.

**8. Origem** - O povoamento resultou de regeneração natural, sementeira ou de plantação. No caso do povoamento resultar de plantação, anotou-se o ano, bem como o compasso usado.

**9. Objectivos** - O povoamento pode ser conduzido para a produção de madeira ou de fruto. No caso do povoamento ser explorado para a produção de fruto, tentou-se apurar qual a produção média em termos de número médio de pinhas por hectare.

### 2.3. - Selecção de povoamentos

O primeiro passo para a selecção consistiu em agrupar o total de dados recolhidos, em cada parcela (a uma parcela correspondia um e um só povoamento), segundo dois estratos, um correspondente à idade e outro à densidade. A razão da escolha dos parâmetros densidade e idade (que se obtiveram para todas as parcelas), residiu no facto de estas duas características apresentarem um peso bastante importante na decisão final. Ao não agrupar os dados segundo estes dois parâmetros, não se poderia comparar correctamente os povoamentos em relação aos outros parâmetros, processo fundamental na nossa selecção. Desta forma quando se comparassem os diversos dados, não se podia concluir se os resultados obtidos (dados fenotípicos) eram devido às características genéticas do povoamento ou, à sua idade, influência ambiental e forma como foram conduzidos (uma vez que a densidade é um parâmetro resultante do tipo de silvicultura praticada). Esta estratificação, foi então a forma encontrada para comparar os vários parâmetros, independentemente da idade e da densidade.

Para efeito do cálculo dos estratos recorreu-se à estatística descritiva. Em seguida procedeu-se ao cálculo dos estratos, que passaremos referir:

1) Escolha do número de classes a utilizar ( $m$ ), segundo a fórmula de Sturges

$$m = \frac{1 + \log_{10} n}{\log_{10} 2}; n = \text{número de parcelas}$$

2) Determinação da amplitude de cada classe (h):

$$h = \frac{x(n) - x(1)}{m}$$

3) Localização das classes, determina-se o ponto médio (x), ao qual se soma e diminui metade da amplitude, de forma a obter o intervalo de valores correspondente a cada classe.

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n x(i)}{n}$$

Após a determinação das classes de densidade e idade, construíram-se os respectivos histogramas, para um melhor conhecimento da distribuição dos dados, e para confirmar se a decisão de os estudar por estratificação foi a mais conveniente.

Por este trabalho se tratar de uma primeira aproximação a um processo bastante complexo e vasto, decidimos designar a nossa selecção como primeira selecção. Tratou-se assim de um processo de selecção à priori, a realizar perante um conjunto de povoamentos de pinheiro manso destinados à produção de semente, na qual se escolheram os povoamentos que reuniam um conjunto de características (mais à frente referidas), por nós consideradas como o mínimo aceitável para que um povoamento desta região seja classificado como povoamento seleccionado para a produção de semente.

A selecção realizou-se por estrato, em valores médios e segundo critérios, que passaremos a referir:

**1) Primeira selecção** - A selecção foi realizada separadamente para cada estrato e, as comparações necessárias para a sua realização, efectuaram-se dentro das classes de cada estrato e não entre classes. Os parâmetros referentes à caracterização, tanto ao nível da parcela como do povoamento, foram utilizados no sentido de averiguar se o povoamento respeitava as exigências consideradas por lei, a que já nos referimos. Estes parâmetros constituíram assim uma informação complementar à obtida por avaliação dos parâmetros dendrométricos.

Os parâmetros dendrométricos foram considerados em termos médios, sendo o seu valor na parcela a media dos valores obtidos nas árvores desta. Esses parâmetros foram os seguintes: diâmetro à altura do peito (D.A.P.), altura total (alt. total), altura da copa (alt. copa) e diâmetro

da copa (Dc). A sua escolha resulta de, a partir deles se poder obter uma ideia sobre a capacidade do povoamento para a produção de semente. As relações entre a capacidade de uma árvore em produzir pinhas e a altura ou diâmetro da sua copa são directamente proporcionais, ou seja, quanto maior a copa da árvore mais pinhas esta produz (Vacas de Carvalho, comunic. pessoal) e, quanto maior o D.A.P., maior a sua copa, o mesmo acontecendo com a altura total.

Começou-se por calcular por cada parcela e para cada parâmetro a sua média aritmética. Em seguida determinou-se a média por estrato e, dentro deste, por classe. Foram estas médias que posteriormente se usaram na comparação entre povoamentos. Calcularam-se também, a partir de cada média, por classe e parâmetro, cinco valores correspondentes a 30%, 25%, 20%, 15% e 10% acima desta. Depois compararam-se as médias de cada parcela com a média do estrato e, posteriormente as médias das parcelas com os vários valores calculados. Primeiramente seleccionaram-se os povoamentos cujos parâmetros se encontravam 30% acima da média. Como o seu número, desta forma, era bastante reduzido, foi-se diminuindo o nível de exigência até se obter um subconjunto de dimensões aceitáveis. Este nível de exigência correspondeu à selecção de povoamentos cujos parâmetros apresentavam valores médios 10% acima da média da classe para esse mesmo parâmetro.

O critério de selecção usado (com três níveis de exigência), foi o seguinte:

a) Nas **classes de densidade** seleccionaram-se, primeiramente, os povoamentos que apresentavam quatro parâmetros, D.A.P.; altura total; altura e diâmetro da copa, cujo valor médio se situava 10% acima da média da classe para esses mesmos parâmetros. Em seguida os que apresentavam três parâmetros cujo valor médio se situava 10% acima da média da classe para os respectivos parâmetros: o diâmetro da copa, a altura total e o D.A.P ou a altura da copa. E por fim aqueles que apresentavam dois parâmetros cujo valor médio se situava 10% acima da média da classe para os respectivos parâmetros. Esses parâmetros foram o D.A.P. e o diâmetro da copa ou o diâmetro e a altura da copa.

b) Nas **classes de idade** seleccionaram-se os povoamentos segundo um critério análogo ao que se acabou de referir, com os mesmos três níveis de exigência.

Desta forma chegou-se a um subconjunto de povoamentos seleccionados, primeira selecção, com base no seu comportamento fenotípico.

### 3 - Resultados e discussão

Após se ter procedido ao inventário geral da zona, caracterizando-a por uma amostragem prévia, seleccionando os povoamentos agrupados em estratos por comparação entre as classes de cada estrato, chegaram-se a vários resultados, que passaremos a referir, separando-os por dois pontos: os resultados da estratificação e os da primeira selecção.

#### 3.1. Estratificação

Como já foi anteriormente referido, toda a informação recolhida, representada pelo numero do povoamento e pelo nome da herdade, foi agrupada em dois estratos, o da densidade e o da idade. O numero de classes obtidas por estrato, a sua amplitude e localização foram definidos em função da amplitude e variação dos dados. Os povoamentos cujo valor de idade ou densidade era idêntico ao limite superior de cada intervalo de classe, foram incluídos nesse mesmo intervalo.

No estrato da densidade obtiveram-se seis classes, com uma amplitude de 30 árvores por hectare, enquanto que no da idade consideraram-se sete classes com uma amplitude de 10 anos.

Para as idades temos duas classes, a dos 56-65 e 66-75 anos, onde se inserem a maior parte dos povoamentos, na primeira 12 e na segunda 13. A classe dos 46-55 anos correspondem 6 povoamentos e a dos 36-45 anos 3. Observam-se ainda três classes de idade onde apenas se incluiu um povoamento, ou seja as classes menos representativas da região são as dos 15-25, 26-35 e a dos 76-85 anos.

Podemos verificar que o conjunto de povoamentos a que chegámos é suficientemente vasto, o que vai de acordo com um dos nossos objectivos: garantir uma população de avaliação suficientemente ampla.

No caso da densidade, quase todos os povoamentos (21 de 37) estudados se inserem numa só classe, a das 26-55 árvores por hectare. Na classe das 56-85 árvores por hectare situam-se 8 povoamentos e nas das 86-115 cinco povoamentos. Às restantes classes (três), apenas corresponde um povoamento.

Em anexo, encontram-se representadas a distribuição de todos os povoamentos analisados, no estrato da idade (Anexo 3), por povoamento e por herdade, relacionada com a distribuição por classes. Também em anexo, está representada a mesma distribuição mas agora no estrato da densidade (Anexo 3).

Por avaliação dos histogramas representativos da distribuição dos povoamentos por classes, podemos verificar duas tendências gerais. Na figura 3.1. está representada a distribuição do número de povoamentos por classe de idade. Através da sua análise, confirma-se os resultados anteriores, ou seja que a maior parte dos povoamentos se situam em duas das seis classes de densidade. Observa-se que a maioria dos povoamentos apresentam idades correspondentes à idade de plena produção (> 40 anos, classe de idade dos 46-55 e dos 56-65 anos), nenhum deles atingiu ainda o termo de explorabilidade (100 anos), apenas um pertence à classe que ainda não iniciou a sua fase de produção (<25 anos), enquanto que outro está no seu início (segunda classe de idade), finalmente um outro povoamento aproxima-se do fim da fase de produção (classe de idade dos 76-85 anos). Estamos assim perante um conjunto de povoamentos que se encontram maioritariamente em fase de produção e dentro desta, na fase de plena produção.

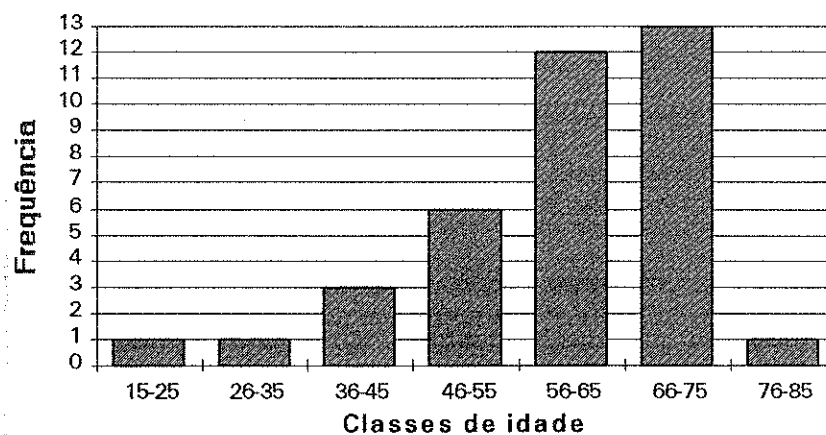


Figura 3.1. - Histograma da distribuição dos povoamentos por classe de idade.

Na figura 3.2. temos o histograma da frequência de povoamentos por classe de densidade. Aqui, como era de esperar, a situação é inversa à da figura 3.1.. A maior parte dos povoamentos (mais de metade), situam-se na primeira classe de densidade (26-55 árvores por hectare), ou seja na que corresponde a povoamentos com maior espaçamento entre as árvores (menor número de árvores por hectare). Se as árvores de um povoamento se encontram mais espaçadas, têm condições para

a sua copa se desenvolver em busca do sol, desta forma apresentam copas maiores e mais bem conformadas, o que lhes possibilita produzirem e conterem um maior número de pinhas (caso encontrem condições fisiológicas e ambientais para entrarem na fase de plena produção). Assim, tendo em atenção que a distribuição dos povoamentos por classe de idade os situava, maioritariamente, em idades de plena produção, era de esperar que na distribuição por classes de densidade, a maior parte dos povoamentos se situasse na classe correspondente aos menores valores de densidade, por se tratarem de povoamentos com mais de 40 anos, já sujeitos a operações culturais de condução para a produção de fruto, o que implica densidades baixas.

Existem ainda alguns povoamentos nas duas classes de densidade seguintes, 8 na dos 56-85 e 5 na dos 86-115, árvores por hectare.

Nas classes de densidade elevadas apenas se encontram três povoamentos (1 na dos 116-145; 1 na dos 146-175 e 1 na dos 176-205 árvores por hectare) que, à excepção de um, não corresponde a nenhum dos três povoamentos incluídos na classes de idade representadas por um só povoamento. Esta excepção é o povoamento número 1 da Quinta de Sousa, com 20 anos e, em média, 130 árvores por hectare, que ao tratar-se de um povoamento novo seria de esperar uma densidade elevada (árvores de copa pouco desenvolvida, onde se efectuaram apenas desbastes de limpeza e não selectivos).

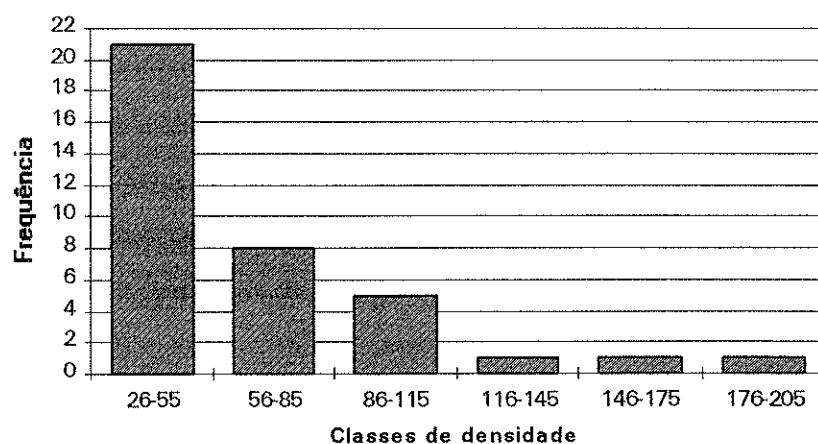


Figura 3.2. - Histograma da distribuição dos povoamentos por classe de densidade.

As duas tendências gerais que se verificam são:

1) No estrato das idades, o número de povoamentos aumenta, à medida que aumenta a idade, até um certo nível (70 anos), acentuando-se este aumento nas idades de plena produção (46 anos).

2) no estrato da densidade a relação entre o número de povoamentos por classe de densidade é contrária, ou seja decrescente. À medida que a densidade aumenta o número de povoamentos presentes diminui.

### 3.2. - Primeira selecção

Na primeira selecção de povoamentos para a produção de fruto, seguiram-se os critérios, anteriormente referidos, tendo-se seleccionados povoamentos, por diferentes conjuntos de parâmetros. No quadro 3.1. encontra-se representado o subconjunto de povoamentos seleccionados para o estrato da densidade, enquanto que no quadro 3.2. se encontra representado o subconjunto de povoamentos seleccionados no estrato da idade.

Nestes dois quadros, apresentam-se não só os povoamentos seleccionados por estrato e classe, mas também o número de parâmetros pelo qual foram seleccionados, e os seus respectivos valores. Para se poder confirmar que o valor médio dos respectivos parâmetros, através dos quais foram seleccionados, se situa 10% acima da média do estrato para esse parâmetro, apresenta-se também o valor da média e o valor de 10% acima desta.

Por análise deste quadro podemos observar que na primeira selecção, de 37 povoamentos analisados e avaliados, apenas 14 respeitam as condições, por nós definidas como mínimas, para um povoamento ser seleccionado como produtor de semente.

Quadro 3.1. - Povoamentos seleccionados por classes de densidade.

Herdade	Pov.	Dens.	Classe de densidade	idade	D.A.P. (cm)	Alt.total (m)	Alt. copa (m)	Dc (m) (*)	Nº par. (**)
Zambujal	1	40	26-55	70	<b>67</b>	<b>17.88</b>	3.38	<b>13.7</b>	3
Zambujal	3	40	26-55	70	<b>77.38</b>	<b>15.13</b>	2.25	<b>13.48</b>	3
Zambujal	5	30	26-55	70	<b>62.5</b>	13.5	2	<b>12.58</b>	2
Zambujal	6	40	26-55	70	<b>57.88</b>	13.25	2.63	<b>13.43</b>	2
Zambujal	8	40	26-55	80	<b>62.63</b>	<b>15.38</b>	<b>4.38</b>	<b>14.16</b>	4
Zambujal	10	40	26-55	65	50.84	<b>14.75</b>	<b>5</b>	<b>12.53</b>	3
Zambujal	11	40	26-55	65	<b>62.25</b>	<b>17.25</b>	<b>5.13</b>	<b>15.11</b>	4
Med./est.					51.52	12.75	3.31	11.27	
10% med					57.00	14.02	3.64	12.40	
Ervideira	2	70	56-85	70	<b>48.79</b>	<b>14.36</b>	<b>3.21</b>	<b>11.63</b>	4
Palma	5	60	56-85	80	<b>49.54</b>	<b>13.58</b>	2.92	<b>10.34</b>	3
Palma	7	80	56-85	70	<b>52.28</b>	12.13	2.69	<b>10.75</b>	2
Med./est.					42.20	11.25	2.68	9.27	
10% med.					46.42	12.38	2.95	10.20	
Ervideira	3	110	86-115	50	<b>40.5</b>	<b>14.27</b>	<b>3.91</b>	<b>9.55</b>	4
Ervideira	13	100	86-115	70	<b>39.35</b>	<b>13.3</b>	<b>4.3</b>	<b>7.32</b>	4
Med./est.					31.88	10.91	3.41	6.47	
10% med					35.07	12.01	3.75	7.12	

Nota: Os valores dos parâmetros seleccionados, ou seja, valores dos parâmetros que se encontram 10% acima da média correspondente, encontram-se diferenciados (a bold) para uma melhor compreensão da sua escolha.

(\*) Dc - Diâmetro da copa; (\*\*) Nº par. - número de parâmetros por que foi seleccionado

Por análise do quadro anterior podemos verificar que a maioria dos povoamentos seleccionados se localizam na herdade do Zambujal (7), pertencendo à classe de densidade mais frequente (26-55 árvores/hectare). Existem ainda três povoamentos localizados na herdade da Ervideira (dois da classe das 86-115 e um das 56-85 árvores/hectare) e dois na de Palma (classe das 56-85 árvores/hectare).

Do total de 12 povoamentos seleccionados (em termos de densidade), apenas 5 o foram por quatro dos seus parâmetros se situarem 10% acima da média. Por três parâmetros seleccionaram-se 4 povoamentos, dos quais 3 foram pelo mesmo conjunto de parâmetros (D.A.P., Alt. total e Dc). No quarto (Pov. nº 10 da Herdade do Zambujal) em vez de do D.A.P. apresentava a altura da copa 10% acima da média. Os restantes povoamentos, foram seleccionados apenas com base em dois parâmetros, (D.A.P. e o Dc).

Concluindo, todos os povoamentos seleccionados apresentam árvores cujo diâmetro da copa, em média, se situa 10% acima da média desse parâmetro para a classe em causa, apenas um

(Pov. n° 10 do Zambujal) não possui D.A.P. 10% acima da média e apenas 6 são constituídos por árvores que em média apresentam valores de altura total 10% acima da média, para todas as classe de densidade definidas para a região analisada.

Quadro 3.2. - Povoamentos seleccionados por classes de idade.

Herdade	Pov.	Dens.	Classe de idade	idade	D.A.P. (cm)	Alt.total (m)	Alt.copa (m)	Dc (m) (*)	N° par. (**)
Ervideira	3	110	46-55	50	<b>40.5</b>	<b>14.27</b>	<b>3.91</b>	<b>9.55</b>	4
Palma	8	70	46-55	46	42.64	9.29	<b>1.43</b>	<b>8.04</b>	2
Med./estr.					33.23	10.05	3.01	7.25	
10% med.					36.55	11.06	3.31	7.97	
Zambujal	7	40	56-65	64	<b>53.38</b>	12.5	2.38	<b>12.75</b>	2
Zambujal	10	40	56-65	65	50.84	<b>14.75</b>	<b>5.00</b>	<b>12.53</b>	3
Zambujal	11	40	56-65	65	<b>62.25</b>	<b>17.25</b>	5.13	<b>15.11</b>	3
Med./estr.					46.36	12.41	<b>3.40</b>	10.59	
10% med.					51.00	13.65	<b>3.74</b>	11.65	
Zambujal	1	40	66-75	70	<b>67</b>	<b>17.88</b>	3.38	<b>13.7</b>	3
Zambujal	3	40	66-75	70	<b>77.38</b>	<b>15.13</b>	2.25	<b>13.48</b>	3
Zambujal	5	30	66-75	70	<b>62.5</b>	13.58	2	<b>12.58</b>	2
Med./estr.					54.21	13.36	3.20	11.09	
10% med.					59.64	14.70	3.52	12.20	

Nota: Os valores dos parâmetros seleccionados, ou seja, valores dos parâmetros que se encontram 10% acima da média correspondente, encontram-se diferenciados (a bold) para uma melhor compreensão da sua escolha.

(\*) Dc - Diâmetro da copa; (\*\*) N° par. - número de parâmetros por que foi seleccionado

Por análise do quadro 3.1. e 3.2. podemos verificar, que agrupando os povoamentos pela idade se seleccionam apenas 8 povoamentos, valor inferior ao seleccionado pelas densidades. Este facto pode deve-se a que povoamentos com as mesmas densidades correspondam idades diferentes, o que leva ao reagrupamentos dos dados, provocando alterações nas médias dos parâmetros por classe. Desta forma apesar dos valores médios dos parâmetros avaliados por povoamento serem os mesmos, os valores da sua média por classe são superiores, não permitindo que se situem 10% acima da média do parâmetro por classe.

A maioria dos povoamentos seleccionados também se localiza na herdade do Zambujal (6), dois quais 3 pertencem á classe dos 56-65 anos e os outros 3 à dos 66-75. Existem ainda 1 povoamentos localizado na herdade da Ervideira (pov. n° 3, classe dos 46-55 anos) e 1 de Palma (pov. n° 8, classe dos 46-55 anos).

Do total de 8 povoamentos seleccionados (em termos de idade), apenas 1 o foi por quatro dos seus parâmetros se situarem 10% acima da média (Pov. nº 3 da Ervideira). Por três parâmetros seleccionaram-se 4 povoamentos, dos quais 3 foram pelo mesmo conjunto de parâmetros (D.A.P., Alt. total e Dc), no quarto (Pov. nº 10 do Zambujal) em vez do D.A.P. era a altura da copa que se encontrava 10% acima da média. Os restantes povoamentos, foram seleccionados apenas com base em dois parâmetros, 2 pelo D.A.P.med e o Dc (Pov. nº 5 e 7 do Zambujal) e 1 pela altura e diâmetro da copa (Pov. nº 8 de Palma).

Assim, mediante a análise dos quadros 3.1. e 3.2., pode-se concluir que todos os povoamentos seleccionados apresentam árvores cujo diâmetro da copa se situa 10% acima da média e apenas 2 (Pov. nº 10 do Zambujal e 8 de Palma) não têm árvores de D.A.P. 10% acima da média. Em média, no estrato da densidade, existem mais povoamentos seleccionados por a altura total e altura da copa apresentar valor médio 10% acima da média para a classe, do que no estrato da idade.

Existem apenas 6 povoamentos seleccionados tanto no estrato da densidade como no da idade:

- 1) Povoamentos 1, 3, 5, 10 e 11 localizados na Herdade do Zambujal;
- 2) Povoamentos 3 localizado na Herdade da Ervideira.

Esta primeira selecção foi realizada apenas nas classes de idade que apresentavam três ou mais povoamentos, uma vez que se tratou de escolher o melhor ou melhores de cada classe. Considerou-se necessário que cada classe tratada apresentasse pelo menos três povoamentos, para se considerar devidamente representada. Com a estratificação, obtivemos um certo numero de classes, das quais eliminámos três por estrato, por estas não apresentarem um número de povoamentos que permitissem as caracterizar (classes com um só povoamento, nas quais não podemos realizar comparações e decidir a sobre a tendência média de variação das suas características). Para uma classe de densidade ou de idade estar devidamente caracterizada é necessário que apresente uma certa dimensão, para nela se poder garantir uma continuidade de produção (produção sustentada). Ao se obter um ou dois povoamentos por classe, não se pode afirmar que estes a caracterizarem positivamente ou negativamente, uma vez que não se podem realizar comparações suficientes entre os povoamento da mesma classe. Assim, não se poderá

afirmar se este, ou estes, correspondem aos povoamentos que, em média, melhor representam todos os povoamentos da região cujas idades e densidades os classificam como pertencentes a essa classe e a esse estrato.

O facto da amostragem realizada ter sido aleatória, poderá ter conduzido a que em certas classes apenas se inserisse um povoamento. Houve assim classes que não foram consideradas na selecção pelos parâmetros normais, atrás referidos, mas que apesar de disto foram avaliados de uma outra forma que descrevemos em seguida.

Para evitar se estivessem a eliminar, à partida, povoamentos que talvez reunissem os caracteres necessários para serem seleccionados, como os restantes, optou-se por os avaliar de outra forma. Esta avaliação teve como base dados (os mesmos parâmetros dendrométricos usados para a selecção anterior) recolhidos em "árvores plus" de povoamentos das quatro herdades estudadas. Desta forma tentou-se reunir a informação suficiente para aplicar a estas classes os critérios da primeira selecção.

No conjunto de seis povoamentos eliminados, encontravam-se três da herdade da Ervideira (povoamento numero 1, 4 e 7) e dois da Quinta de Sousa (povoamentos numero 1 e 2, correspondentes aos dois povoamentos estudados nesta herdade). Visto nestas herdades já terem sido realizados trabalhos com vista à selecção de árvores "plus", resolveu-se aproveitar esta informação adicional, para decidir sobre a possibilidade de seleccionar os cinco povoamentos previamente rejeitados.

Para cada árvore plus, marcada em cada herdade, foram medidos as mesmas variáveis dendrométricas que nas árvores das nossas parcelas e, que se estudaram e consideraram como critérios nesta primeira selecção. Com base nestes dados, construíram-se quatro gráficos, um para cada variável, D.A.P., altura total (Alt. T.), altura da copa (Alt. C.) e diâmetro da copa (Dc), por herdade (apenas para as que tínhamos os dados, Ervideira e Quinta de Sousa), de forma a se conhecer a tendência geral de variação destas variáveis com a idade.

Na figura 3.3. encontram-se os gráficos correspondentes à herdade da Quinta de Sousa. Na figura 3.4. encontram-se os gráficos correspondentes à herdade da Ervideira. Uma vez que a relação entre os parâmetros não era linear, não foi possível avaliar os nossos povoamentos mediante a utilização das equações das rectas de regressão, tendo estes sido avaliados apenas por comparação relativa entre os pontos nos gráficos. Nos gráficos, acima referidos, assinalaram-se os

nossos povoamentos (pontos representados por um quadrado, nos gráficos), tendo-se verificado que as suas árvores se encontram, em termos médios, abaixo das árvores "plus" em cada herdade, não podendo desta forma serem considerados como povoamentos seleccionados para a produção de semente.

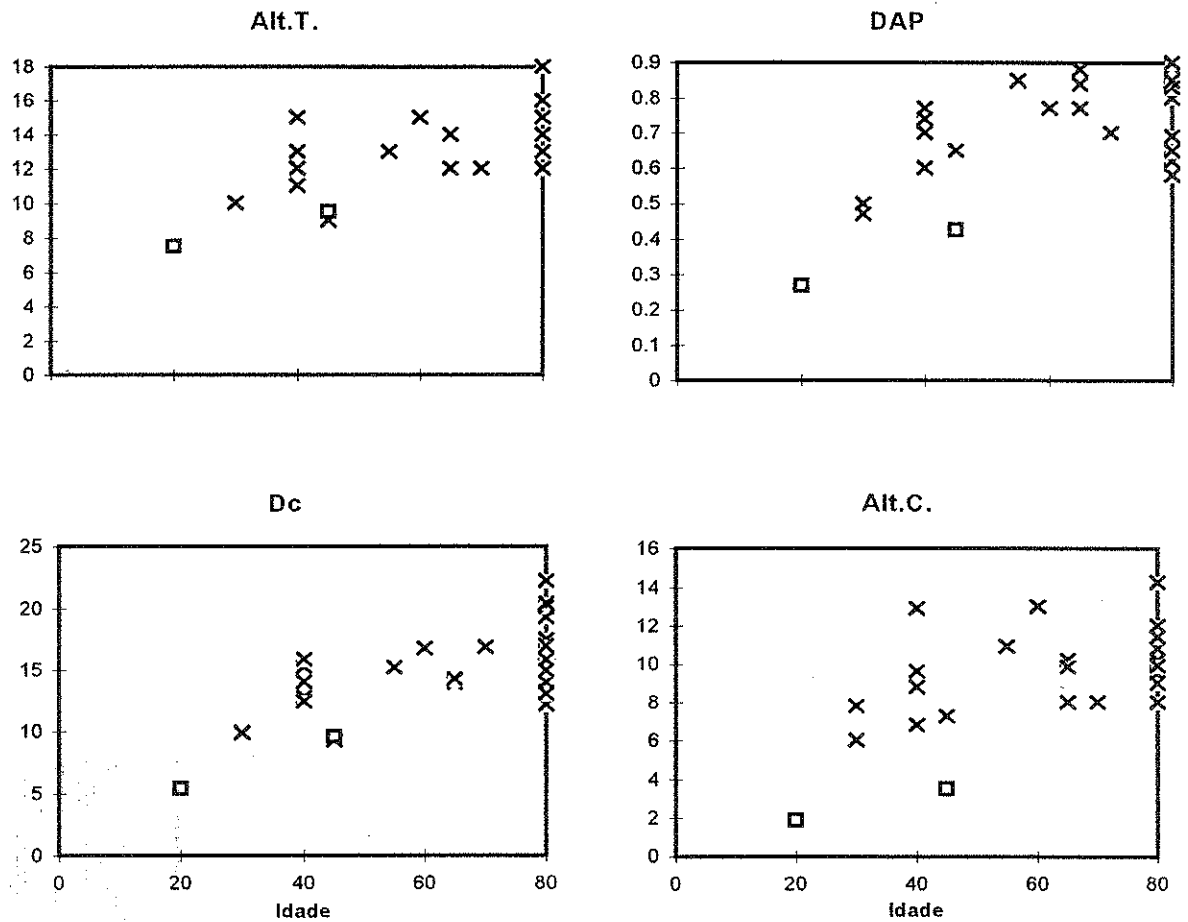


Figura 3.3. - Representação gráfica da tendência geral de variação das quatro variáveis dendrométricas em árvores "plus" na Herdade da Quinta de Sousa.

□ - Representa os povoamentos que pretendemos avaliar

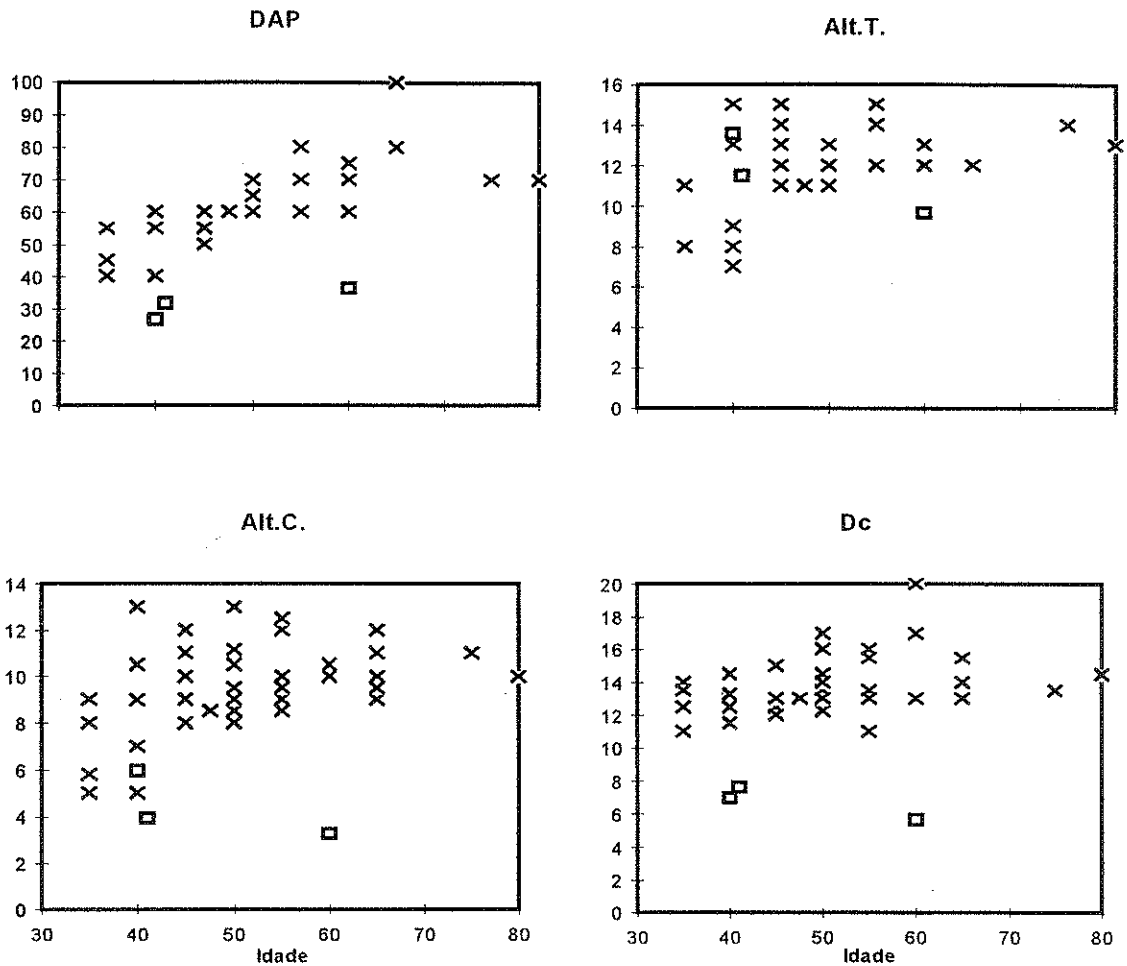


Figura 3.4. - Representação gráfica da tendência geral de variação das quatro variáveis dendrométricas em árvores “plus” na Herdade da Ervideira.

□ - Representa os povoamentos que pretendemos avaliar

Não houve assim razão para alterar a selecção que se havia feito por classe de idade e densidade, por esta razão, o resultado da primeira selecção de povoamentos para a produção de semente é o apresentado no quadro 3.3. Neste quadro indica-se os 14 povoamentos seleccionados, as herdades onde se localizam e a respectiva localização no interior destas, além do estrato por que se seleccionariam. Pela sua análise pode verificar-se que a maioria dos povoamentos seleccionados se situam na Herdade do Zambujal (8 povoamentos de um total de 14), e que os restantes se situam na Herdade da Ervideira ( 3 povoamentos) e na de Palma (também 3 povoamentos), não se seleccionando nenhum na Herdade da Quinta de Sousa. É de salientar que

em quase todos os povoamentos, a sua localização corresponde a locais de declive 0%, característico da região e preferencial para a espécie. Em anexo (Anexo 4), encontra-se um resumo das principais características destes povoamentos que, em conjunto com todos os outros dados obtidos para todos os povoamentos analisados, constituem uma base de dados para trabalhos futuros.

**Quadro 3.3. - Localização do total de povoamentos seleccionados.**

Localização								
Pov.	Estrato	Herdade	CMn°	Altitude	Latitude	Longitude	Declive	Exposição
2	Densidade	Ervideira	485	80-90	38°15'-38°20'	8°35'-8°40'	0%	TQ
3	Dens./Idade	Ervideira	485	80-90	38°15'-38°20'	8°30'-8°35'	3%	NW
13	Densidade	Ervideira	485	80-90	38°15'-38°20'	8°35'-8°40'	3%	NE
5	Densidade	Palma	467	40-60	38°25'-38°30'	8°30'-8°35'	16%	N
7	Densidade	Palma	456	70-80	38°30'-38°35'	8°30'-8°35'	0%	E
8	Idade	Palma	456	60-70	38°30'-38°35'	8°30'-8°35'	0%	E
1	Dens./Idade	Zambujal	467	30-40	38°30'-38°35'	8°35'-8°40'	0%	E
3	Dens./Idade	Zambujal	455	20-30	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	0%	W
5	Dens./Idade	Zambujal	455	40-50	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	2%	S
6	Densidade	Zambujal	455	20-30	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	0%	S
7	Idade	Zambujal	455	20-30	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	2%	W
8	Densidade	Zambujal	455	20-30	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	0%	S
10	Dens./Idade	Zambujal	455	30-40	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	0%	E
11	Dens./Idade	Zambujal	455	20-30	38°30'-38°35'	8°40'-8°45'	0%	S

Nota: TQ - Todos os Quadrantes

Da análise dos dados recolhidos, em termos gerais, podemos referir os seguintes aspectos:

São raros os povoamentos que não apresentam árvores resinadas. Todos os que estudámos apresentavam estrutura irregular (povoamentos inequiénios ou disetâneos) A maior parte surgiu, em geral, por sementeira e hoje, em quase todos, a presença de regeneração natural é abundante. Em geral apresentavam um bom estado sanitário e o seu aspecto vegetativo era maioritariamente vigoroso. As copas das árvores possuíam, em geral, boa conformação, normalmente largas, densas e verdes. Os solos onde se desenvolviam eram todos arenosos, não tendo sido normalmente, sujeitos a mobilizações ou quando o foram, esta foi geralmente a gradarem de matos.

A esta primeira selecção dever-se-à seguir uma nova selecção (segunda selecção), que envolva a análise de um maior número de parâmetros, garantindo a continuidade do trabalho. Esta implicará novas observações, para recolher outro tipo de informação e confirmar estes primeiros

resultados obtidos. A base de dados, deverá ser enriquecida, no futuro, por um conjunto de elementos sobre caracteres produtivos, não recolhidos nesta amostragem prévia.

Para que o conhecimento da capacidade produtiva real do povoamento, seja completo, são necessários quatro anos consecutivos de análise das sua produções em pinha, ou seja, contabilizar o numero de pinhas produzidas (num ano de safra, noutro de contra-safra e em dois intermédios). Desta forma tornamos a frisar que esta se trata apenas de uma primeira selecção, devendo ser continuada, para que no fim se obtenham como informação complementar sobre os melhores povoamentos de pinheiro manso para a produção de semente da região de Alcácer do Sal.

## IV - Conclusões Finais

Parece poder concluir-se que o objectivo principal deste estudo - delimitação e caracterização de regiões de proveniência para a espécie *Pinus pinea* L. em Portugal e, selecção de povoamentos produtores de semente, na região de Alcácer do Sal - foi atingido, uma vez que se determinaram e caracterizaram seis regiões de proveniência, assim como se seleccionou um primeiro conjunto de 14 povoamentos.

Relativamente à primeira parte deste trabalho, em que se consideraram as regiões de proveniência, à a realçar que:

- Portugal continental pode ser dividido em seis regiões de proveniência, quatro a norte do Tejo e as restantes a sul; é nestas duas últimas e principalmente na Charneca Miocénica e Pliocénica das bacias do Tejo e Sado, que estão presentes o conjunto de características ecológicas e edafoclimáticas mais favorável ao desenvolvimento da espécie, razão pela qual, é também aqui, que se encontram os melhores e maiores povoamentos;
- cada uma das regiões consideradas apresenta características ecológicas, climáticas, bioclimáticas, litológicas, de solos, de orografia e vegetação que as distinguem das restantes;
- as várias regiões de proveniência encontram-se bem individualizadas, não existindo o risco de sobreposição; no entanto, relativamente a cada uma delas, os limites encontrados não são definitivos, podendo vir a ser ajustados, de futuro, de acordo com novas informações.

Da selecção de povoamentos de pinheiro manso produtores de semente na região de Alcácer do Sal, constata-se que:

- não existe uma relação marcada entre a estratificação dos povoamentos por idades e por densidades; nem sempre correspondendo as maiores densidades aos povoamentos mais novos e vice versa;
- a maior parte dos povoamentos amostrados encontra-se entre os 50 e 70 anos de idade, enquanto que as densidades mais frequentes rodam as 40 árvores por hectare, o que corresponde a situações de plena produção;

- a selecção por densidade originou um maior número de povoamentos, doze, enquanto que por idade apenas se encontraram oito, dado que alguns povoamentos foram seleccionados simultaneamente pelos dois parâmetros, o número total de povoamentos seleccionados foi apenas de quatorze;
- todos os povoamentos seleccionados apresentam um diâmetro da copa e D.A.P. significativamente superior à média do estrato, à excepção dois, relativamente a este último parâmetro; o comportamento relativamente aos outros dois parâmetros, segundo os quais também se efectuou a selecção, não foi tão acentuado, dependendo de cada caso concreto;
- embora a selecção se tenha efectuado em quatro herdades, foi na do Zambujal que se seleccionou o maior número de povoamentos, oito, ao passo que na Ervideira e Palma se encontraram apenas três em cada uma, enquanto que na Quinta de Sousa não se seleccionou nenhum.

A delimitação das regiões de proveniência, deveria ter sido confirmada no campo, o que não se efectuou. Parte da informação em que nos baseámos, nomeadamente, as cartas de distribuição da espécie eram já bastante antigas. A escassez de trabalhos similares no nosso país dificultou a confirmação da metodologia usada neste trabalho.

De futuro o trabalho deverá ser continuado relativamente a cada uma das regiões, nomeadamente através do estabelecimento de ensaios de proveniência como forma de confirmar as actuais regiões de proveniência e estudar a variabilidade genética em termos de caracteres adaptativos.

A amostragem realizada, com vista à inventariação e caracterização da área na qual se procedeu à selecção, demonstrou não ser a mais adequada. A malha empregue na determinação dos pontos de amostragem, deveria ter sido ajustada à dimensão e heterogenidade da mancha em causa, nas quais podem coexistir, em determinado momento, árvores de idades diversas.

Para além de melhor distribuídos, os pontos de amostragem também deveriam ter sido em número superior, o que, não só permitiria uma melhor caracterização, como evitaria o aparecimento de apenas um ou dois povoamentos numa classe, de difícil comparação. No entanto, devido à escassez de tempo, não foi possível uma maior intensidade de amostragem, apenas se tendo efectuado uma primeira amostragem, que deverá ser continuada.

Ao contrário do esperado, foi na Herdade do Zambujal e não na da Ervideira e Palma (geralmente consideradas as melhores da região) que se seleccionou o maior número de povoamentos. Relativamente à Ervideira, este facto poderá ter ficado a dever-se ao facto de nesta herdade os povoamentos se encontrarem envelhecidos mas, no que diz respeito à herdade de Palma, este facto poderá ter sido provocado por uma intensidade de amostragem insuficiente.

A avaliação do número de pinhas deve ser realizada ao longo de, pelo menos, quatro anos consecutivos. Tal facto impossibilitou que se considerá-se a produção de pinhas na selecção dos povoamentos, mas tal poderá vir a acontecer com a continuação dos trabalhos.

Em trabalhos futuros, para além de se prosseguir a selecção, deve tentar-se alargar a área considerada para esta, devendo-se começar por considerar as áreas onde se localizam os melhores povoamentos, respeitando os limites das regiões de proveniência.

## V - Referências Bibliográficas

- Albuquerque, J.P.P., 1954. Carta Ecológica de Portugal. Ministério da Economia. D. G. S. A., Lisboa.
- Almeida, M. J. R., Faria, J. M., Godinho, S., Machado, M. S., 1981. Estudos hidrológicos do Algarve. Fasc. XXVII. I. N. M. G., Lisboa.
- Almeida, M. H., 1995. Apontamentos de apoio às aulas teóricas de Melhoramento Genético Florestal do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Superior de Agronomia (manuscrito).
- Alpuim, M. S. H., 1989. Perspectivas actuais para o melhoramento da *Pinus pinea* L. Reunión sobre Selvicultura, Mejora y Producción de Pinus Pinea. Madrid, Dezembro.
- Alpuim, M. S. H., 1991. Algumas considerações sobre a produção de pinhão em pomares produtores de semente. E. F. N., Lisboa.
- Anónimo, 1981. Atlas do Ambiente. Comissão Nacional do Ambiente, Lisboa.
- Alves, A. A. M., 1988. Técnicas de Produção Florestal, 2ª edição. Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa, 331 pp.
- Alexandrian, D., 1982. Le pin pignon. Forêt Méditerranéenne, IV (2). Marselha.
- Bachiller, G. C., 1995. Regiones de Procedencia de *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arn. subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco en España. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza - I. N. I. A., Madrid, 31 pp.

- Barner, H., 1975. Identification of sources for procurement of forest reproductive materials. Report of FAO - DANID. A training course of forest seed collection and handling. F. A. O., Roma, Vol. 2. (*cit.* Bachiller 1995).
- Barner, H. e R. Koster, 1976. Terminology and definitions to be used in Certification. Schemes for Forest Reproduction Material. Proceedings of the XVI IUFRO World Congress, Norway, pp. 174-191. (*cit.* Bachiller 1995).
- Barreira, L. L., 1988. Macrozonagem da *Pinus pinea* L. para a produção de fruto (1ª aproximação). Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 Novembro.
- Barreira, L. L. e M. S. H. Alpuim, 1988. Contribuição para um programa de melhoramento do Pinheiro manso (*Pinus pinea* L.). Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 Novembro.
- Cabrita, P. L. M. e E. M. R. Sousa, 1988. *Pinus pinea* L.: Contribuição para o conhecimento da espécie e sua cultura em Portugal. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 Novembro.
- Carta de Agrotipos e Regiões Naturais, 1965. Ministério da Economia, Lisboa.
- Costa, M. S., 1984. Pinheiro Bravo e Pinheiro Manso, 1ª edição. Colecção Agros, Lisboa.
- C. T. G. R. E. F., 1976. Semences Forestières. Les Regions de Provenances d'epicea commun. C. T. G. R. E. F. Nogent/Vernisa. Nota técnica: 30. (*cit.* Bachiller 1995).
- Direcção Geral das Florestas, 1985. Distribuição da Floresta em Portugal Continental. Áreas florestais por concelhos, 1984. *Estudos e Informação*, nº 297. Lisboa.

- Fabião, A. M. D., 1987. Árvores e Florestas. Coleção Euroagro, Publicações Europa-América, Lisboa.
- Inventário Florestal, 1986. Direcção Geral das Florestas, Lisboa. (*cit.* Rosalino e Pisco 1988).
- Lopes de Sá, A. C., M. R. S. P. Chambel, M. A. C. Gonçalves, S. A. B. Carvalho, S. I. C. Freitas, 1994. Caracterização bioclimática da região a norte do rio Douro, trabalho realizado no âmbito da disciplina de Fitogeografia do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Superior de Agronomia.
- Louro Mendes, F., 1988. Os pinhais mansos de Alcácer. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 de Novembro.
- Louro, V. e, J. P. Azevedo Gomes, 1988. Instalação de pinhais mansos. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal. 25 e 26 de Novembro.
- Mata Reis, R. M. e M. Z. Gonçalves, 1981. Caracterização climática da Região Agrícola da Beira Litoral. Fasc. XLI. I. N. M. G., Lisboa.
- Mata Reis, R. M. e M. Z. Gonçalves, 1981. Caracterização climática da Região Agrícola de entre Douro e Minho. Fasc. XLV. I. N. M. G., Lisboa.
- Mata Reis, R. M. e M. Z. Gonçalves, 1987. Caracterização climática da Região Agrícola do Alentejo. Fasc. XXXIV. I. N. M. G., Lisboa.
- Normais climatológicas da região de «Entre Douro e Minho» e «beira Litoral», correspondentes a 1951-1980, 1990. O clima de Portugal. I. N. M. G., Lisboa. fasc. XLIX, Vol. 1-1ª região.

- Normais climatológicas da região de «Ribatejo e Oeste », correspondentes a 1951-1980, 1991. O clima de Portugal. I. N. M. G., Lisboa. fasc. XLIX, Vol. 2-2ª região.
- Normais climatológicas da região de «Trás-os-Montes e Alto Douro e Beira Interior», correspondentes a 1951-1980, 1991. O clima de Portugal. I. N. M. G., Lisboa. fasc. XLIX, Vol. 3-3ª região.
- Normais climatológicas da região de «Alentejo e Algarve», correspondentes a 1951-1980, 1991. O clima de Portugal. I. N. M. G., Lisboa. fasc. XLIX, Vol. 4-4ª região.
- Mendes, F. L., 1988. Os pinhais Mansos de Alcácer do Sal. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 de Novembro.
- Mirov, N. T., 1967. The genus *Pinus*. The Ronald Press Company, New York.
- Oliveira, L. F., 1988. A importância ecológica dos pinhais mansos. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 de Novembro.
- Oliveira, A. C., 1993. Apontamentos de apoio às aulas teóricas de Silvicultura I do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Superior de Agronomia (manuscrito).
- Pavari, A., 1954. Cenni botanica sulle conifere. Pino domestico. Monti e Boschi. Milano, Vol. 11-12, pp 543-547.
- Pavari, A., 1958. Fundamentos ecológicos e técnicos da silvicultura nos países mediterrânicos. *Estudos e Informação*, nº 85. D. G. F. S. A., Lisboa.
- Rede Climatológica Global (1:750 000). I. N. M. G., Lisboa.

- Rivas-Martinez, S., (1993). Bases para una nueva clasificación bioclimática de la Tierra. Actas das XIII Jornadas de Fitosociologia, Lisboa, 29 Set. a 1 Out.
- Rosalino, J. F. e J. M. C. Pisco, 1988. O recurso Pinheiro Manso, áreas preferenciais e sua importância económica. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais. Alcácer do Sal, 25 e 26 de Novembro.
- Seigue, A., 1985. La forêt circum - méditerranéenne et ses problèmes. Editions Maisonneuse et Larose, Paris.
- Serviços Cartográficos do Exército, 1990. Carta Militar de Portugal (1:25 000). 2ª edição [folhas 455,456,467 e 485], Lisboa.
- Serviços Geológicos de Portugal, 1972. Carta Geológica de Portugal (1:50 000). Ministério da Economia, Lisboa.
- Serviços Geológicos de Portugal, 1970. Carta Hidrológica de Portugal (1:1000 000). Ministério da Economia, Lisboa.
- Stern, K. e L. Roche, 1974. Genetic of forest ecosystems. Springer Verlg. Berlin, New York, 330 pp. (*cit.* Bachiller 1995).
- Sousa, M. L. N. M., 1968. Alguns assuntos do Melhoramento selectivo do Pinheiro manso (*Pinus pinea* L.). Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Silvícola, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 296 pp.
- Tomé, M., 1993. Apontamentos de apoio às aulas teóricas de Biometria I do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Superior de Agronomia (manuscrito).

Vacas de Carvalho, M. A. A., 1988. O pinheiro manso na área da administração florestal de Alcácer do Sal. Actas do "Encontro sobre o pinheiro manso". Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Alcácer do Sal, 25 e 26 de Novembro.

Vacas de Carvalho, M. A. A. e M. R. L. P., Berkemeier, 1991. Primeira análise da rentabilidade do, pinheiro manso como produtor de fruto. DGF, Lisboa.

Varela, M. C., 1995. As Regiões de Proveniência para o Sobreiro (*Quercus suber* L.). E.F.N., Lisboa (não publicado).

Zobel, B. e J. Talbert, 1984. Applied forest tree improvement. John Wiley & Sons, 505 pp.

Wright, J. W., 1976. Introduction to forest genetics. Academic Press Inc., New York, 463 pp.