

J.C.U.,
esting a
m. In
ference
ence on
luso -
ember

EL, T.,
havior
shrub-
havior:
996.
1994.
shrub
Conf.
478.
lolly
d Fire

use of
ent of
forestry

extinc-
in free
st. Sci.

2000

gação,
nel em

Estudos de Base para a Delimitação de Regiões de Proveniência de Pinheiro Bravo

Manuela Carneiro*, Paulo Lobo, Hermínia Sousa***, Isabel Carrasquinho****, Isabel Correia*****, Alexandre Aguiar*******

*Engenheira Florestal

**Bolsheiro de Investigação

Instituto Superior de Agronomia. Tapada da Ajuda, 1349-018 LISBOA

***Engenheira Silvicultora

Direcção Geral das Florestas. Av. João Crisóstomo, 28, 1069-040 LISBOA

****Investigador Auxiliar *****Bolsheira de Investigação

Estação Florestal Nacional. Departamento de Ecofisiologia e Melhoramento Florestal.
Tapada das Necessidades, 1399-051 LISBOA

Sumário. Foram efectuados estudos de base para a delimitação de regiões de proveniência de Pinheiro bravo, utilizando os princípios do método divisivo e aglomerativo aplicados a técnicas de análise espacial. Para tal, construiu-se um Sistema de Informação Geográfico (SIG) em Arcview 3.2 com informação de base sobre o clima, a ecologia, os solos e a distribuição do Pinheiro bravo. A conjugação de todos estes aspectos com o conhecimento da variabilidade da espécie deu origem a uma delimitação final de nove regiões de proveniência e uma de área restrita.

Palavras-chave: *Pinus pinaster* Ait.; SIG; Região de Proveniência; Proveniência de Área Restrita

Abstract. Studies were carried out in order to perform a first approach of the delimitation of provenance regions of *Pinus pinaster* Ait. using the principles of the divisive and agglomerate methods applied to spatial analyses techniques. To accomplish this a Geographical Information Systems (G.I.S) was created using ArcView 3.2 with climate, ecology, soil and species distribution as base information. The interaction of all this aspects with the knowledge of the species variability resulted in the creation of nine provenance regions and one restricted provenance area.

Key words: *Pinus pinaster* Ait.; GIS; Provenance Areas; Restricted Provenance Areas

Résumé. Des études de base pour la délimitation de Régions de Provenance du pin maritime ont été réalisées, en employant les principes de la méthode divisive et agglomérative, appliqués à des techniques d'analyse spatiale.

Un Système d'Information Géographique (SIG) en ArcView 3.2 a été préparé à l'aide d'information de base sur le climat, l'écologie, les sols et la distribution du pin maritime.

La conjugaison de tous les aspects importants et la connaissance de la variabilité de l'espèce a donné lieu à une délimitation finale de neuf Régions de Provenance et une Provenance d'Aire Limitée.

Mots clés: *Pinus pinaster* Ait.; SIG; Régions de Provenance; provenance d'Aire Limitée

Introdução

A delimitação de regiões de proveniência de uma das principais espécies florestais nacionais como é o Pinheiro bravo reveste-se de extrema importância. Por muitas centenas de anos esta espécie contribuiu, e ainda contribui, de uma forma generosa para a economia rural do país (RADICH e ALVES, 2000). Representa actualmente cerca de 33% da área florestal nacional (1 milhão e cinquenta mil hectares) (DGF-IFN, 2000) havendo ainda que maximizá-la em termos produtivos. O ecossistema pinhal produz grande variedade de bens, sejam eles directos ou indirectos, principalmente a madeira de qualidade que constitui um suporte valioso da economia do sector com grandes possibilidades de crescimento. Esta espécie, abrangendo áreas geográficas tão diversificadas, deverá ter desenvolvido características adaptativas com interesse que possam contribuir para o aumento do potencial produtivo de cada uma destas regiões. Assim sendo, será de prever que a utilização de semente seleccionada nestes locais possa contribuir para este fim, enquanto não existe material de reprodução testado de qualidade genética superior. De facto, a delimitação destas regiões é da maior importância para um melhor controlo da circulação e utilização do material florestal de reprodução. A recolha, transporte, acondicionamento, produção e comercialização deste material devem garantir a sua identidade, assegurando a conservação dos recursos genéticos florestais. A demarcação destas regiões constitui um elemento fundamental no planeamento de um programa de melhoramento para qualquer espécie

florestal, criando uma base de apoio à selecção de povoamentos para a produção de semente e respectiva certificação. Permite também melhorar o conhecimento da espécie sob o ponto de vista da variabilidade e conservação genética e orientar a utilização de semente em regiões ecológicas afins.

Tanto a legislação portuguesa como a da União Europeia (UE) ou da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) obrigam à delimitação das regiões de proveniência, sendo o ano de 2003 a meta em que a nova legislação europeia entrará em vigor, obrigando o país a certificar os materiais de reprodução florestal.

O Regulamento da Comercialização de Materiais Florestais de Reprodução, publicado na Portaria nº 134/94 de 4 de Março, definiu **Região de Proveniência** de uma espécie, subespécie ou variedade determinada como uma área de distribuição submetida a condições ecológicas praticamente uniformes, onde se encontram povoamentos com características fenotípicas análogas. Estão também definidas neste documento as noções de *Origem* como o local determinado onde se encontra uma população de árvores autóctones, ou o local de onde provém primitivamente uma população introduzida e de *Proveniência* como o local determinado onde se encontra uma população de árvores autóctones ou não autóctones.

A definição portuguesa de Região de Proveniência é sinónima da legislação da UE e da OCDE em vigor. Na maioria dos países da UE a concepção da respectiva delimitação é o resultado da divisão do país num certo número de regiões ecologicamente homogéneas.

Este estudo tem por objectivo

estabelecer as bases para uma delimitação das zonas de proveniência de Pinheiro bravo, segundo a definição da OCDE, de forma a garantir uma boa gestão do material reprodutivo, utilizando conhecimentos anteriores relativos à área de distribuição da espécie no país (ROULUND *et al.*, 1988), observações recentes de povoamentos superiores descritos no Catálogo Nacional de Materiais de Base (DGF-CNMB, 2000) e recorrendo ao auxílio de um sistema de informação geográfico.

Breve referência à evolução da distribuição do Pinheiro bravo em Portugal

Segundo PAIS (1989) a vegetação portuguesa actual tem as suas raízes no Plistocénico, derivando de floras mais ricas e variadas do início do Quaternário, sofrendo um empobrecimento progressivo devido às variações climáticas e a crescente intervenção humana. No entanto, já no Pliocénico superior estudos em fósseis recolhidos em Rio Maior, mostram a existência de pelo menos duas espécies de pinheiro, *Pinus praepinaster* Teix. e *Pinus halepensis*. Com a mudança climática e o abaixamento da temperatura, dos tempos quaternários, surge a expansão do *Pinus sylvestris* e outras espécies de clima frio que em certo momento atingiram mesmo as regiões próximas do litoral. Passado o período de frio correspondente à glaciação de Wurm, a única que atingiu território português, o clima apresenta de novo características de clima temperado, ou mesmo um pouco quente. A espécie *Pinus sylvestris* bem como as espécies características de clima frio vão pouco a pouco recuando e refugiam-se nas regiões elevadas das montanhas do

Norte. Por outro lado, oriundo das terras do Sul, do Norte de África e também do extremo do Algarve, onde se teria refugiado, surge novamente o *Pinus pinaster*, espécie diferenciada do *Pinus praepinaster* no final do Pliocénico (TEIXEIRA, 1944).

Não existem dúvidas que a distribuição actual do Pinheiro bravo resulta da intervenção humana através de uma política de reflorestação, definida entre o final do século XIX até meados do século XX, que contribuiu para aumentar significativamente a sua área de distribuição (FIGUEIRAL, 1995). A expansão do Pinheiro bravo deve-se possivelmente à intervenção do Estado ou de particulares em resposta, inicialmente, à Lei de 1901 que estabeleceu o Regime Florestal e, posteriormente, ao Plano de Povoamento Florestal, conhecido pela Lei dos baldios (1938), que expandiu a espécie às serranias (RADICH e ALVES, 2000). Tal como estes autores referem, trata-se de uma espécie que em virtude da sua elevada rusticidade e facilidade de regeneração por semente foi naturalmente alargando a sua área de distribuição no país.

A primeira carta sobre a distribuição das principais espécies florestais em Portugal foi editada por Barros Gomes em 1876, numa escala 1:2 250 000 (Figura 1). A área actual de distribuição do Pinheiro bravo, representada na Figura 2, resulta da 3ª revisão do Inventário Florestal Nacional (IFN). A observação mais cuidada destas duas cartas permite visualizar não só o aumento de área total da espécie ao longo de cerca de um século, como as variações espaciais das zonas ocupadas. Na realidade, verifica-se um aumento da mancha de pinhal bravo na zona litoral e norte do país, pelos motivos atrás referidos.

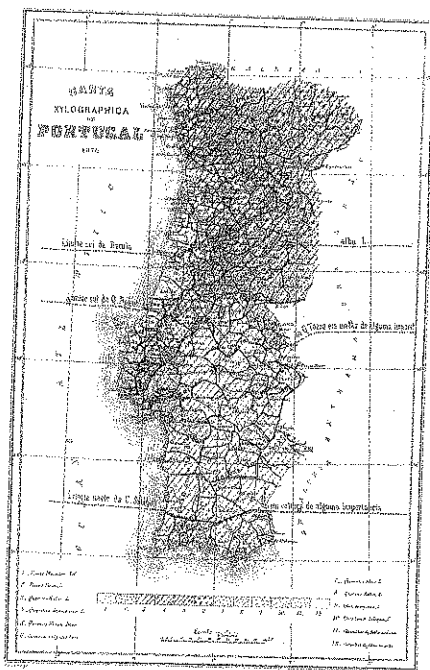


Figura 1 - Carta Xilográfica de Portugal apresentada por Barros Gomes em 1876

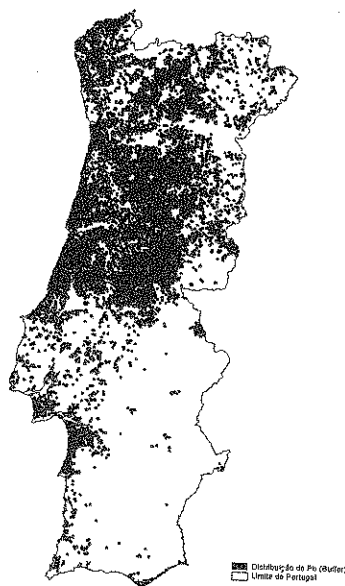


Figura 2 - Carta da área de distribuição actual de *Pinus pinaster* (DGF-IFN, 2000)

Material e métodos

Para este trabalho recorreu-se fundamentalmente às seguintes fontes de informação: Cartas do Atlas do Ambiente, distribuição da espécie resultante da 3ª revisão do IFN (DGF, 2000) e informação bioclimática definida por CARDOSO e LOBO (2000). Toda esta informação de base encontra-se em formato digital, numa escala 1:1 000 000.

A metodologia utilizada baseou-se nos princípios do método divisivo e aglomerativo (CTGREF, 1976; CARNEIRO et al., 1998). As limitações impostas pela escala da informação utilizada e a necessidade de confirmação da boa adaptação da espécie às diferentes condições ecológicas foram minimizadas pela experiência dos autores (AGUIAR et al., 1999; DGF-CNMB, 2000).

No modelo de dados construído foram considerados os seguintes temas:

Altitude - A Carta altimétrica de base foi dividida em dois novos temas: 0-700 m e mais de 700 m. Esta divisão permitiu reduzir as áreas potenciais, considerando-se que altitudes superiores a 700 m não são, de uma forma geral, favoráveis para a espécie, nomeadamente, para potencializar a sua produtividade (Figura 3).

Ecologia - A partir da Carta Ecológica de ALBUQUERQUE (1954) agrupou-se os campos em fito e edafo-climáticos, de acordo com a classificação em grandes regiões de arborização, definidas por ALVES (1988). Estes agrupamentos mantêm o fundamental da diferenciação como resultado dos diferentes pólos: ecológico, atlântico, mediterrâneo e ibérico, fazendo intervir, depois, a zonagem de transição altimétrica. Obteve-se um tema com 12 zonas fitoclimáticas e uma edafo-climática (Figura 4). Esta abordagem ajudou a definir quais as zonas

fitoclimáticas mais adequadas para a espécie e a partir destas eliminaram-se zonas ecológicas desfavoráveis.

Solos - Neste tema de polígonos os solos são agrupados nos principais tipos, segundo a classificação de solos FAO/UNESCO (1974) através de uma operação de agrupamento (*dissolve*). Esta operação permite uma mais fácil visualização do tema, contribuindo assim para uma melhor análise das possíveis regiões de proveniência.

Acidez e Alcalinidade - ALVES (1988) refere que o Pinheiro bravo manifesta particular tolerância em termos de exigências edáficas, excepção feita aos solos alcalinos. Desta forma, no tema de polígonos inicial foram eliminadas todas as áreas de terrenos alcalinos. De seguida, foi efectuada uma operação de corte (*clip*), tendo por base o tema de solos, obtendo-se um novo tema com o conjunto de solos potenciais para a espécie denominado "SolosAcidez" (Figura 5)

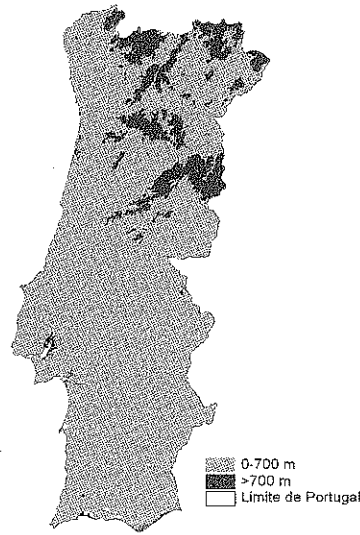


Figura 3 - Tema de altitudes dividido em dois : 0-700 e acima de 700 m

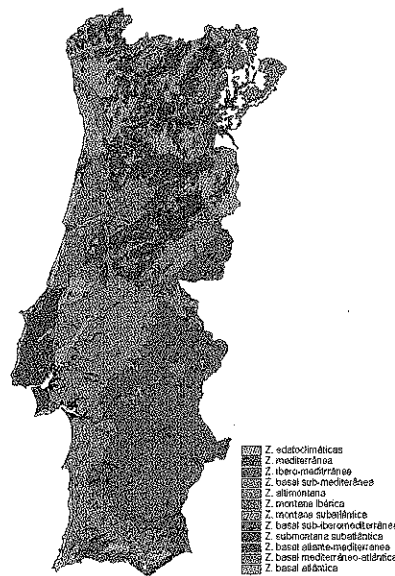


Figura 4 - Tema de ecologia. Zonas Fitoclimáticas e Edafo-climáticas



Figura 5 - Tema "SolosAcidez". Combinação dos solos ácidos e neutros

uma área igual ou superior a 0,5 ha, com largura não inferior a 20 m. (DGF-IFN, 2000). A informação foi construída a partir de fotointerpretação por manchas e o seu rigor posicional é garantido até ao nível NUT III. Para uma melhor análise da distribuição espacial da espécie, nomeadamente a sua concentração espacial, optou-se por agrupar os pontos em *buffers* de 1,6 km. Esta medida resultou do facto de pontos contínuos distanciarem entre si de cerca de 700 m, optando-se desta forma por agrupar um mínimo de 2 pontos por quadrícula para se ficar com uma área contínua de povoamentos. De seguida, para se poder efectuar operações de análise espacial com este tema, realizou-se uma divisão do polígono único em tantos polígonos quantas as manchas formadas pelos *buffers*.



Figura 8 - Carta da localização dos povoamentos seleccionados de Pinheiro bravo

Numa primeira abordagem, sobre-
põe-se a distribuição da espécie aos

vários temas atrás referidos, ficando-se com uma ideia geral sobre a possível divisão, face a pequenas diferenças em termos de distribuição espacial dos temas analisados.

De acordo com a selecção de povoamentos definida no CNMB e com alguma informação já trabalhada dos ensaios de proveniência de Pinheiro bravo (AGUIAR *et al.*, 1995 e AGUIAR *et al.*, 1999), identificaram-se as zonas mais importantes em termos de povoamentos seleccionados, considerados superiores para a produção de semente (zonas de colheita de semente). Tentou-se definir características fenotípicas únicas de cada área com condições ecológicas uniformes, nomeadamente a existência de adaptações regionais da espécie. Delimitaram-se também as principais barreiras geográficas.

A influência da espécie na economia da região e a sua distribuição em termos de idade e composição dos povoamentos, nomeadamente o tipo de desbastes efectuados, também foram considerados.

Analisando toda a informação disponível, optou-se por construir um tema que serve de base para o restante trabalho de delimitação das regiões de proveniência. O tema "SolosAcidez" foi cortado pelo tema de distribuição do pinheiro bravo. Assim obteve-se um novo tema, "SolosAcidezPb", com as áreas onde existe actualmente pinheiro bravo. Neste, desapareceram as zonas onde o afastamento entre povoamentos é notório e também onde os solos são alcalinos e não tolerados pela espécie. Posteriormente, procedeu-se a nova operação de corte deste tema pelo de pisos de altitude favoráveis ao crescimento da espécie (0-700 m). Obteve-se então a área global onde se pode delimitar as regiões de proveniência, o

tema Result-700 (Figura 9).

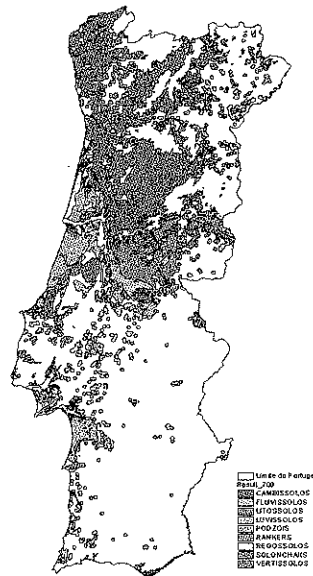


Figura 9 - Tema Result-700

A definição final das regiões, resultou não só da interacção entre estes diferentes factores, mas também, quando necessário, do seu ajustamento aos limites territoriais administrativos. Por este facto ser importante para a boa gestão dos processos de controlo e certificação de sementes, procedeu-se sempre de modo a provocar um mínimo de desvios ambientais. Partiu-se do princípio que todos os temas em análise são igualmente importantes, analisando-se região a região o peso de cada um deles na delimitação final.

Resultados e discussão

A delimitação de nove Regiões de Proveniência para o Pinheiro bravo e uma Proveniência de Área Restrita encontra-se esquematizada na Figura 10. Por Proveniência de Área Restrita

entende-se uma área afastada da área de distribuição da espécie, normalmente de menor dimensão que, embora podendo não garantir uma colheita frequente e abundante de material de reprodução, constitui zonas adaptadas às condições ecológicas existentes.

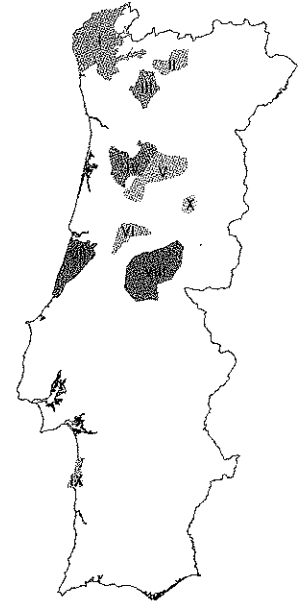


Figura 10 - Regiões de proveniência e de proveniência de área restrita de Pinheiro bravo

De um modo geral, a definição das regiões de proveniência resultou, essencialmente da conjugação de três temas: ecologia, bioclíma e solos associados com as altitudes favoráveis à espécie (Result-700).

O número de regiões estabelecidas teve em conta a variabilidade ecológica encontrada, bem como a noção de que um número excessivamente elevado ou demasiadamente pequeno tornaria o conceito deficitário em termos ecológicos e genéticos.

É apresentada uma descrição sumária

de cada uma das regiões de Proveniência:

Região de Proveniência I - Esta região resulta da combinação das zonas Fitoclimáticas Basal Atlântica (A*MA), considerada de elevada potencialidade de crescimento para o Pinheiro bravo com as regiões Submontana e Subatlântica (SA*MA; SA*AM) marginalizadas pela altitude acima de 700 m, onde o Pinheiro bravo surge devido à sua rusticidade e plasticidade e a região Montana Subatlântica (A*SA; SA; SA*SM), que só potencializa o crescimento do Pinheiro bravo em certas zonas, com o limite do Bioclima Temperado.

Estão incluídos os concelhos ou parte destes: Monção, Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Amares, Braga, Viana do Castelo, Caminha, Vila Nova de Cerveira, Valença, Paredes de Coura, Ponte de Lima e Vila Verde.

Região de Proveniência II - Agrega a região Basal Mediterraneo-Atlântica (MA; MA*AM), onde se inicia a influência mediterrânica embora seja ainda reduzida, com as regiões Submontana Subatlântica e a região Montana Subatlântica com os limites do Bioclima Mediterrânico.

Nesta região estão incluídos parte dos concelhos de Chaves, Vila Pouca de Aguiar, Boticas e Ribeira de Pena.

Região de Proveniência III - Combinação da totalidade das zonas fitoclimáticas já incluídas nas regiões anteriores com os limites do Bioclima Temperado.

Estão incluídos os concelhos ou parte destes: Cabeceiras de Basto, Mondim de Basto, Amarante e Celorico de Basto.

Região de Proveniência IV - Agrupa as todas as zonas fitoclimáticas anteriormente referidas com os limites

do Bioclima Mediterrânico.

Nesta região estão incluídos os concelhos ou parte destes: Castro D'Aire, São Pedro do Sul, Vouzela, Sever do Vouga, Águeda, Vale de Cambra e Oliveira de Frades.

Região de Proveniência V - Considerou-se a combinação de zonas Fitoclimáticas Basal Mediterraneo-Atlântica, com a região Submontana Subatlântica, com os limites do Bioclima Temperado.

Incluem-se os concelhos ou apenas parte deles: Aguiar da Beira, Penalva do Castelo, Viseu, Tondela, Santa Comba Dão e Mortágua.

Região de Proveniência VI - Considerou-se a combinação de zonas Fitoclimáticas Basal Mediterraneo-Atlântica, com a região Submontana Subatlântica e Montana Subatlântica, com os limites do Bioclima Temperado.

Nesta região estão incluídos os concelhos ou parte destes: Arganil, Gois, Lousã, Vila Nova de Poiares, Miranda do Corvo e Penela.

Região de Proveniência VII - Considerou-se a combinação da zona Fitoclimática Basal Mediterraneo-Atlântica com a zona edafo-climática, com o limite do tema Result-700. Optou-se por restringir o tipo de solo aos Podzóis, cuja ocorrência é característica da região. Toda a região de proveniência se insere no bioclima mediterrânico.

Estão incluídos os seguintes concelhos ou parte destes: Pombal, Figueira da Foz, Alcobaça, Marinha Grande, Nazaré e Soure.

Região de Proveniência VIII - Incluiu-se as zonas fitoclimáticas Basal Mediterraneo-Atlântica, Submontana Subatlântica e Montana Subatlântica, anteriormente referidas e ainda as zonas fitoclimáticas Basal Atlante-mediter-

rânica e Basal Submediterrânea, na qual o Pinheiro bravo apresenta boas condições de crescimento, com razoáveis potencialidades, em condições de mais elevada humidade atmosférica. Considerou-se ainda os limites do Bioclíma Mediterrânico os limites dos litossolos do tema Result-700.

Nesta região estão incluídos os concelhos ou parte destes: Sertã, Oleiros, Castelo Branco, Proença-a-Nova, Mação e Vila de Rei.

Região de Proveniência IX – Também se considerou-se a combinação da zona fitoclimática Basal sub-mediterrânica com a zona edafo-climática e o limite do tema Result-700. Os limites superiores foram cortados pelos limites de zona afectada do programa PROLUNP. Toda a região de proveniência se insere no bioclíma mediterrânico.

Estão incluídos parte do concelho de Santiago do Cacém, Sines e Grândola.

Proveniência de área restrita X – Região de Pinheiro bravo em condições de excelente adaptação a altitudes acima de 700 m.

Abrange parte dos concelhos de Guarda, Covilhã, Manteigas e Gouveia.

Segundo ALVES (1988), com o Plano de Povoamento Florestal de 1938, o Pinheiro bravo foi intensamente expandido, em consequência da sua rusticidade, por vezes demasiado para o interior e em altitude, onde as condições de crescimento são reduzidas, não constituindo povoamentos de qualidade. No entanto, a Proveniência de Área Restrita delimitada constitui uma excepção no que diz respeito ao potencial produtivo do Pinheiro bravo. Trata-se duma região de altitude onde não seria de se esperar o excelente desempenho que a espécie aqui apresenta, tanto no

que diz respeito a crescimento como à forma do fuste. Para além desta apreciação fenotípica, foi também considerado o comportamento superior desta proveniência nos ensaios já estabelecidos (AGUIAR *et al.*, 1999)

A região VII, constituída por litossolos, corresponde à zona do país de maior densidade de pinheiro bravo. Infelizmente, e de um modo geral, o tipo de condução dos povoamentos não obedece a bons critérios de silvicultura, de tal modo que a espécie não demonstra a sua potencialidade máxima. A existência desta Proveniência justifica-se também pela importância da espécie para a economia da região. A região VI, que se encontra separada da anterior pela Serra da Lousã, é por sua vez constituída por cambissolos.

A Mata Nacional de Leiria, incluída na sua totalidade na Região de Proveniência VII, é um exemplo de uma mata sujeita, desde longa data, a um bom ordenamento e boa condução, onde existem indivíduos com características fenotípicas superiores, embora de um modo geral os hábitos de ramificação não sejam exemplares. No que respeita aos solos, é a única região totalmente constituída por podzóis.

A separação das Regiões II e III deve-se essencialmente ao bioclíma. De facto, a primeira Região apresenta-se protegida de uma influência marcadamente atlântica pelas Serras do Barroso, Cabreira e Alvão, permitindo assim uma influência mediterrânica, ainda que reduzida. Contrariamente, a Região III apresenta tendências claras de bioclíma temperado, encontrando-se aqui alguns dos povoamentos com melhores características.

A sobreposição do tema "Povoamentos seleccionados de Pinheiro bravo"

sobre as Regiões de Proveniência encontra-se representada na figura 11. Verifica-se a inclusão dum número variado dos referidos povoamentos em cada Região, constituindo um elemento indicativo para a colheita de semente nessas zonas.



Figura 11 - Povoamentos seleccionados inseridos nas regiões de proveniência obtidas

Considerações finais

Este estudo constitui a base de trabalhos futuros que irão permitir a delimitação final das Regiões de Proveniência de Pinheiro bravo. Nesta primeira abordagem, definem-se as regiões de Proveniência a adoptar, se bem que necessitem de pequenos ajustamentos e de trabalho de campo para a delimitação mais rigorosa. Será importante ponderar a hipótese de incluir uma nova Proveniência de Área Restrita com características totalmente distintas das anteriores, especialmente no que diz respeito à adaptação da

espécie à secura. É exemplo desta situação a zona de Monfortinho, Penha Garcia onde se situam alguns povoamentos que evidenciam estas características.

Agradecimentos

Uma parte deste trabalho foi possível graças ao financiamento concedido pelos projectos PAMAF 4017 e Programa de Apoio à Reforma das Instituições Públicas ou de Interesse Público de Investigação, do Ministério da Ciência e da Tecnologia.

Expressamos ainda os nossos agradecimentos ao Eng^o José Carlos Resine pela cedência de alguns documentos históricos, e aos Eng^{os} Técnicos Agrários João Pessoa e Armando Mamede pela excelente colaboração que prestaram no trabalho de campo já efectuado

Bibliografia

- AGUIAR, A., ALPUIM, M., ROLDÃO, M.I., 1995. Ensaio de Proveniências de *Pinus pinaster* Ait. *Silva Lusitana* 3(1) : 53-63.
- AGUIAR, A., ROLDÃO, M.I., ESTEVES, I., BAETA, J., 1999. Ensaio de Proveniência de *Pinus pinaster* Ait. Resultados de Quatro Anos de Ensaio. *Silva Lusitana* 7(1) : 39-47.
- ALBUQUERQUE, J.P.M., 1954. *Carta Ecológica de Portugal*. Ministério da Economia. DGSA, Lisboa.
- ALVES, A.A. MONTEIRO, 1988. *Técnicas de produção florestal. Fundamentos, tipificação e métodos*. Instituto Nacional de Investigação Científica. Lisboa, 2ª edição. 333 pp.
- CARNEIRO, M., ALPUIM, M., ROCHA, M.E., CARVALHO, M.A., 1998. Delimitação e Caracterização de Regiões de Proveniência de *Pinus pinea* L. em Portugal. *Silva Lusitana* 6(2) : 129-160.

- CARDOSO, M.M., LOBO, P.A., 2000. *Delimitação de Pisos Bioclimáticos e Regiões de Proveniência de Pinheiro manso, usando sistemas de informação geográfica*. IST. Lisboa, Novembro.
- CTGREF, 1976. *Semences Forestières. Les Régions de Provenances d'épicea commun*. CTGREF Nogent/Vernisa. Nota técnica: 30. (cit. Bachiller, 1995).
- DGF-CNMB, 2000. *Catálogo Nacional de Materiais de Base*. Direcção Geral das Florestas, 2ª edição, Lisboa.
- DGF-IFN, 2000. *Distribuição das Florestas em Portugal Continental: 3ª Revisão do Inventário Florestal Nacional (1995-2000)*. Divisão de Inventário e Estatísticas Florestais. Direcção Geral das Florestas, Lisboa.
- DGF-PROLUNP, 2000. *Delimitação da Zona Afectada pelo Nemátodo da Madeira do Pinheiro*. Direcção Geral das Florestas, Lisboa.
- FAO/UNESCO, 1974. *Classificação de Solos FAO/UNESCO. Soil Map of de World (1:5 000 000)*, Volume I-Legend UNESCO, Paris.
- FIGUEIRAL, I., 1995. Charcoal Analysis and the History of *Pinus pinaster* (Cluster pine) in Portugal. *Review of Palaeobotany and Palynology* 89 : 441-454.
- PAIS, J., 1989. Evolução do Coberto Florestal em Portugal no Neogénico e no Quaternário. *Comun. Serv. Geológico de Portugal* 75 : 67-72.
- PINHO, J., 2000. *Referências para o Planeamento Florestal*. Dissertação para a Obtenção de Grau de Mestre em Planeamento Regional e Urbano, UTL, Lisboa, 94 pág.
- RADICH, M.C., ALVES, A.A. MONTEIRO, 2000. *Dois Séculos da Floresta em Portugal*. CELPA- Associação da Indústria Papeleira, Lisboa, 226 págs.
- RIVAS-MARTINEZ, S., LOUSÃ, M., GONZALEZ, T.E. DIAZ, COSTA, J.Z., 1990. La Vegetation del Sul de Portugal (Sado, Alentejo y Algarve) *Itinera Vegeodot*. 3 : 5-126.
- RIVAS-MARTINEZ, S., 1993. Bases para una Nueva clasificación bioclimática de la Tierra. In: *Actas das XIII Jornadas de Fitossociologia*, Lisboa, 29 Set. a 1 Out.
- ROULUND, H., ALPUIM, M., VARELA, C., AGUIAR, A., 1988. *A Tree Improvement Plan for Pinus pinaster in Portugal*. EFN/INIA, 143 pág.
- TEIXEIRA, C., 1944. Subsídios para a História Evolutiva do Pinheiro dentro da Flora Portuguesa. *Boletim da Sociedade Broteriana* 19 : 209-221.

Submetido para publicação em Janeiro de 2001
Aceite para publicação em Maio de 2001