

A FLORESTA EM PORTUGAL

*Texto de apoio às aulas das disciplinas
de Silvicultura Geral e Silvicultura I
(aulas práticas) leccionadas no Instituto
Superior de Agronomia*

Edição provisória

António Manuel D. Fabião

Ângelo Carvalho Oliveira

**LISBOA
2006**

Índice

NOTA PRÉVIA	1
1. ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DA FLORA IBÉRICA.....	2
1.1. O CONTEXTO CLIMÁTICO E GEOLÓGICO DO PASSADO REMOTO.....	2
1.2. AS OPORTUNIDADES DE DESLOCAÇÃO DAS PLANTAS.....	3
1.3. AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS DO PERÍODO QUATERNÁRIO	4
1.4. A FLORA IBÉRICA ACTUAL.....	6
1.5. AS VICISSITUDES DA FLORA LENHOSA DO QUATERNÁRIO EM PORTUGAL.....	9
2. AS GRANDES REGIÕES BIOGEOGRÁFICAS DA PENÍNSULA E AS SUAS FORMAÇÕES LENHOSAS CARACTERÍSTICAS	13
2.1. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO ACTUAL EM RELAÇÃO À EUROPA	13
2.2. A REGIÃO MEDITERRÂNEA	15
2.3. A INFLUÊNCIA DA ALTITUDE E DA INTERIORIDADE.....	18
2.4. A INFLUÊNCIA DO TIPO DE SUBSTRATO.....	20
2.5. AS PLANTAS MEDITERRÂNEAS.....	21
3. FORMAÇÕES FLORESTAIS E DE OUTRAS LENHOSAS DE PORTE ELEVADO DA PENÍNSULA IBÉRICA	23
3.1. OS FAIAIS	23
3.2. OS CARVALHAIS DE CARVALHO-ROBLE.....	24
3.3. OS VIDOAIS	25
3.4. OS CARVALHAIS DE CARVALHO-NEGRAL	26
3.5. AS FORMAÇÕES ARBÓREAS RIBEIRINHAS E DE ZONAS HÚMIDAS	27
3.6. OS ABIETAIS	30
3.7. OS AZINHAIS	31
3.8. OS SOBREIRAIS	33
3.9. OS CARVALHAIS MARCESCENTES	35
3.10. OS PINHAIS	38
3.11. OS ZIMBRAIS	40
3.12. AS FLORESTAS MISTAS	41
3.13. OS MATAGAIS ARBUSTIVOS	41

Índice das Figuras

Figura 1. Laurisilva macaronésica na vertente norte da ilha da Madeira.....	7
Figura 2. Formas biológicas da vegetação: a-a' – fanerófitos; b – faberófito escandente (liana); c – epífita; d-d' – caméfitos; e-e' – hemicriptófitos; f-f' – geófitos; g-g' – terófitos (plantas anuais). Reproduzido de López González (2004) (cf. referência na Nota Prévia deste texto).....	10
Figura 3. Galeria ribeirinha com loendro, ou cevadilha (<i>Nerium oleander</i>), numa ribeira de caudal intermitente do Perímetro Florestal da Contenda, no interior do Alentejo.....	19
Figura 4. Formação ribeirinha na bacia da ribeira de Odelouca, Algarve, com amieiro (<i>Alnus glutinosa</i>), salgueiros (<i>Salix</i> spp.), sanguinho-d'água (<i>Frangula alnus</i>) e tamargueira (<i>Tamarix</i> spp.) (Foto: Ana Mafalda Pereira).....	30
Figura 5. Um montado de azinho na região de Évora, em área de estacionamento de gado bovino...	35
Figura 6. Montado de sobro no Alto Alentejo, na região de Montemor-o-Novo.....	36
Figura 7. Carvalhal de carvalho-cerquinho (<i>Quercus faginea</i> ssp. <i>broteroi</i>) no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, perto da aldeia de Alvados.....	38
Figura 8. Pinhal de pinheiro-bravo (<i>Pinus pinaster</i>) nas areias da Mata Nacional de Leiria, próximo da Marinha Grande.....	40

NOTA PRÉVIA

Este texto foi largamente inspirado e, em vários trechos, mesmo baseado (numa tradução muito livre, com adaptações, desenvolvimentos, ilustrações e complementos para Portugal e notas de rodapé explicativas), em parte do texto da Primeira Parte (Noções Gerais) da obra:

López González, G. 2004. *Guía de los Árboles y Arbustos de la Península Ibérica e Baleares*. 2.^a Edición corregida. Mundi-Prensa. Madrid.

Do resultado produzido não tem, contudo, grande responsabilidade López González, excepto talvez nalgumas partes que eventualmente sigam mais de perto o que ele próprio escreveu (sobretudo no capítulo 1, no início dos restantes capítulos e na descrição das formações lenhosas actuais). A obra referida serviu mais como guia e esqueleto temático do presente texto, tendo-se juntado a compilação possível da informação existente em Portugal.

A intenção foi tão somente facultar o acesso dos estudantes das licenciaturas do ISA a um tipo de informação que não é fácil de encontrar coligida em fontes bibliográficas que lhes sejam facilmente acessíveis, numa temática que tem apesar disso uma relevância considerável: a das características e padrões de distribuição natural da vegetação lenhosa autóctone (e não só...). Nesta como noutras matérias a compreensão do presente tem que se fundamentar num conhecimento tão aprofundado quanto possível do passado, para o qual tantas vezes falta uma informação fidedigna, rigorosa e... compilada por forma a possibilitar uma análise conjunta da vegetação e dos factores do meio que condicionam e condicionaram os seus padrões de distribuição actuais. Por isso se optou por basear o texto na obra acima mencionada, que teve também esse tipo de abordagem ao assunto que aqui está em causa.

Em adaptações para Portugal, especialmente no contexto do capítulo 3 e salvo outras indicações contidas no texto, em notas de rodapé, foram geralmente seguidos, como obras de referência, os seguintes textos:

Alves, J. M. S., M. D. Espírito Santo, J. C. Costa, J. H. C. Gonçalves e M. F. Lousã. 1998. *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Mateus, J. E. e P. F. Queiroz. 1993. Os Estudos de Vegetação Quaternária em Portugal; Contextos, Balanço de Resultados, Perspectivas. In Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário (Ed.). *O Quaternário em Portugal, Balanço e Perspectivas*. Colibri. Lisboa. Pp. 105-131.

1. ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DA FLORA IBÉRICA

1.1. O contexto climático e geológico do passado remoto

A Península Ibérica reúne uma série de condições que fizeram da sua flora, por razões biológicas, históricas, geográficas, geológicas, orográficas e outras, uma das mais ricas e variadas da Europa, só comparável às de outros países mediterrâneos, como a Grécia e a Itália. Calcula-se que inclua entre 7500 e 8000 espécies, ou *taxa* de ordem inferior (subespécies, variedades,...), de plantas vasculares distintas, muitas das quais – provavelmente cerca de 15% – exclusivas desta região, ou seja, dela endémicas. Contribuíram para esse facto várias razões, sumariamente abordadas nas linhas seguintes.

Sabe-se actualmente que o Mediterrâneo e, em especial, a sua parte ocidental, esteve sujeito no passado geológico a grandes alterações de clima e de vegetação, a par com oscilações, por vezes de grande amplitude, no nível das águas do mar, bem como com alterações na posição relativa das grandes massas continentais (com relevo para as placas europeia e africana). No Miocénico médio, há cerca de 15 milhões de anos, o clima do Mediterrâneo era mais quente e mais húmido do que o actual, mas há indicações de que já existiria nessa época um período de *secura* estival. As formações lenhosas que o rodeavam, a baixa altitude, eram do tipo subtropical, provavelmente com comunidades de perenifólias semelhantes às da Laurissilva macaronésica¹ nas montanhas mais bafejadas pela bruma e, de uma forma geral, pela humidade da atmosfera. Por esse tempo, os antepassados das plantas lenhosas esclerófilas e adaptadas à *secura* que actualmente ocorrem na Península, como por exemplo as azinheiras, estariam relegados para os afloramentos rochosos e as encostas mais secas, quentes e expostas ao Sol das montanhas, sendo uma componente marginal e pouco representativa da flora.

Porém, em finais do Miocénico (em especial durante o Messiniense, há uns 6,5 a 5 milhões de anos), ocorreu uma alteração importante nas características do Mediterrâneo ocidental: as placas europeia e africana entraram em contacto através da microplaca ibérica, isolando totalmente o Mediterrâneo do Oceano Atlântico, ao mesmo tempo que a aridez, que se vinha a acentuar progressivamente desde o Miocénico superior, embora alternando com períodos relativamente húmidos, alcançava o seu máximo. Em consequência desta alteração, ocorreu uma evaporação drástica no Mar Mediterrâneo, que em alguns períodos chegou a

¹ Designação atribuída à flora lenhosa das ilhas atlânticas dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde, dominada por espécies da família Lauraceae e de outras famílias botânicas com semelhanças morfológicas àquela.

ficar quase completamente seco (formaram-se em vários locais placas contínuas de “evaporitos”, formações geológicas tipicamente associadas a fenómenos deste tipo).

1.2. As oportunidades de deslocação das plantas

As plantas, embora não se possam deslocar individualmente, fazem-no através dos seus descendentes, colonizando novos meios com os propágulos que produzem, desde que aqueles tenham clima e solo adequados ao seu desenvolvimento. Estas deslocações podem por vezes atingir grandes distâncias, sobretudo quando há transporte dos propágulos – mais geralmente sementes – pelas aves, pelos animais terrestres, pelo vento e pela água. Contudo, a forma mais comum de uma espécie alterar ou aumentar a sua área de distribuição natural é através da colonização directa dos terrenos vizinhos, por vezes ao longo de períodos de tempo relativamente prolongados. Foi por esta última razão que se revestiu de uma tão grande importância a descida de nível das águas do Mediterrâneo, já que permitiu a migração directa das plantas entre pontos que antes estavam isolados pelo mar. A colonização das ilhas Baleares com elementos procedentes da Península, através de Ibiza e Formentera, e procedentes da Córsega e Sardenha, através de Mallorca e Menorca, ocorreu provavelmente dessa forma.

A conexão da Ásia com a Europa e a África, a par com a ocorrência de períodos frios e com a grande quantidade de terrenos salgados que então se originaram, permitiu também a chegada ao Mediterrâneo ocidental de muitas plantas oriundas das estepes orientais. A Península Ibérica, situada numa importante via de comunicação natural entre a Europa e a África (ainda hoje por aqui passa uma das principais rotas de migração de aves do Paleártico Ocidental), ficou enriquecida com a chegada, em função das flutuações ocorridas nas condições climáticas dominantes, de plantas estepárias, termófilas, xerófilas, orófilas, bóreo-alpinas e de outros tipos variados, muitas das quais lograram sobreviver a longo prazo graças à diversidade de habitats que encontraram nas cordilheiras de montanhas. Subiram em altitude nos períodos em que o clima aqueceu, desceram quando arrefeceu, refugiaram-se em encostas húmidas e fundos de vales quando se tornou mais seco, ou colonizaram afloramentos rochosos e fissuras nas encostas rochosas para evitarem a competição com outras espécies mais exigentes. A complexidade geológica da maioria das serranias ibéricas, especialmente na Cordilheira Bética, no Sistema Ibérico e nos Pirinéus, aumentou ainda mais a diversidade de habitats disponíveis e contribuiu decisivamente para a diversidade e riqueza da flora actual.

O início do Pliocénico, há 4,5 a 5 milhões de anos, ficou marcado pela abertura do estreito de Gibraltar e pela consequente inundação do Mediterrâneo. Desde essa época, as floras da Península Ibérica, ilhas Baleares e Norte de África voltaram a ficar isoladas, diferenciando-se gradualmente. Como o isolamento é relativamente recente (à escala de tempo geológica), permanecem ainda hoje muitas espécies comuns, ou representadas por *taxa* de nível mais baixo (subespécies, variedades) pouco diferentes entre si, nestes três núcleos geográficos. Durante o Pliocénico, a tendência para o aumento da aridez acentuou-se ainda mais (o clima mediterrâneo, tal como o conhecemos actualmente, é geologicamente muito recente) e esta circunstância favoreceu o desenvolvimento de espécies, subespécies e variedades particularmente bem adaptadas a períodos prolongados de *secura*, quer através da sua morfologia e fisiologia (alterações do caule e das folhas, pubescência, encurtamento do período de reprodução), quer alterando totalmente a sua biologia para se transformarem em plantas anuais, que passam a estação seca, desfavorável ao crescimento, sob a forma de semente; por isso existe na flora mediterrânea uma tão elevada proporção de espécies anuais (terófitos). As adaptações à *secura* das espécies xerófilas mediterrâneas devem ter-se desenvolvido sobretudo neste período, pois as épocas quentes interglaciares posteriores foram de uma forma geral bastante mais húmidas.

1.3. As alterações climáticas do Período Quaternário

Durante o quaternário (Pleistocénico), que se iniciou há cerca de 1,7 milhões de anos, a vegetação sofreu, com a ocorrência das glaciações, ou períodos glaciares, uma rude prova, que empobreceu a flora de grande parte da Europa. Modernamente tende-se a reconhecer que durante aquele período ocorreram 17 fases glaciares (e não apenas 4, como se refere habitualmente, embora por razões de ordem prática se mantenha no resto do texto a designação clássica dos 4 períodos glaciares), alternando com períodos interglaciares de clima mais quente e húmido. Este facto motivou a migração das plantas, com a chegada alternada de elementos alpinos e nórdicos, que nas fases interglaciares ficaram isolados nos cumes das montanhas (extinguindo-se nas de menor altitude), bem como de plantas termófilas que se refugiaram em encostas soalheiras e cumes rochosos com a chegada de novas épocas glaciares. Sempre que ocorreram alterações climáticas, estas plantas enfrentaram basicamente quatro alternativas: (a) deslocarem-se de acordo com as alterações do clima, (b) adaptarem-se às novas condições climáticas, (c) refugiarem-se em áreas (geralmente de pouca extensão) com condições microclimáticas favoráveis, ou (d) morrerem. Assim ocorreram numerosas

extinções, que empobreceram a flora da Europa (desapareceram géneros inteiros, como *Carya*², *Tsuga*³ e *Nyssa*⁴), surgiram naturalmente novas espécies e variedades poliplóides, mais resistentes e agressivas, e ocorreram migrações que ampliaram muito a área de distribuição natural de várias espécies. Terá sido também neste período que muitas das plantas mediterrâneas dos planaltos mais elevados e das montanhas da Península Ibérica adquiriram a sua resistência ao frio.

A Península foi apenas afectada parcialmente pelas glaciações, que fizeram sentir os seus efeitos mais pronunciados no Norte e nas cadeias montanhosas, estendendo-se contudo o arrefecimento do clima e os fenómenos periglaciares para outras zonas mais a Sul. Conservou assim uma grande riqueza de flora proveniente do período Terciário, que se manteve especialmente nas regiões mais meridionais, incorporando ao mesmo tempo novos elementos alpinos e nórdicos que se conseguiram deslocar para Sul quando dos períodos glaciares. A diversidade orográfica e geológica peninsular, a par das flutuações do clima, favoreceu o desenvolvimento de novas espécies e variedades por radiação adaptativa ou por deriva genética ocorrida em pequenas populações que foram ficando isoladas. As lauráceas e outras espécies de características semelhantes que haviam estado presentes na Laurissilva do Terciário extinguíram-se na sua grande maioria no Mediterrâneo, mas prevaleceram na Macaronésia (arquipélagos dos Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde), graças ao isolamento e à ocorrência de condições climáticas especialmente favoráveis (figura 1), bem como em refúgios continentais geralmente de pequena área e com microclimas particulares (é provável que assim tenham sobrevivido na Península o loureiro e o medronheiro, este último da família Ericaceae, por exemplo).

Os registos fósseis de grãos de pólen parecem demonstrar no Sul da Península uma alternância de formações florestais mais ou menos densas, coincidindo com os períodos mais quentes e húmidos interglaciares, com formações lenhosas mais abertas, com menos árvores e mais espécies arbustivas ou herbáceas de origem estepária, coincidindo com os períodos de arrefecimento periglacial. Todavia, os mesmos registos parecem indicar que na grande fase

² Este género, pertencente à mesma família (Juglandaceae) do que o das noqueiras (género *Juglans*) tem actualmente 16 ou 18 espécies, consoante os sistemas de classificação; destas, 14 têm a sua distribuição natural na América do Norte e as restantes no Extremo Oriente, incluindo o Sudeste Asiático.

³ Género da família Pinaceae e subfamília Abietoideae que inclui actualmente 9 espécies, 4 da América do Norte e 5 da Ásia. Curiosamente, duas espécies da América do Norte frequentemente introduzidas na Europa – *T. canadensis* e *T. heterophylla* – só se desenvolvem bem em zonas com chuva durante o Verão, pelo que a sua introdução em Portugal praticamente só teve sucesso como ornamentais, em parques e jardins húmidos (como o Parque da Pena, em Sintra) ou com possibilidades de rega.

⁴ Género da família Nyssaceae (ou Cornaceae) que inclui actualmente 9 ou 11 espécies, consoante os sistemas de classificação, 5 das quais da América do Norte e as restantes da Ásia.

interglaciar que antecedeu o período glacial geralmente designado por *Mindel* existiam ainda na Serra Nevada (sul de Espanha) florestas com espécies dos géneros *Carya*, *Pterocarya*⁵, *Liquidambar*⁶, *Nyssa* e outros, hoje totalmente desaparecidos da flora lenhosa europeia, mas preservados na América e na Ásia, onde as possibilidades de emigrarem para Sul lhes foram mais favoráveis, ou o efeito das glaciações menos marcado. Em linhas muito gerais, na Península dominaram os pinhais e formações lenhosas de outras coníferas sobre os carvalhais (género *Quercus*) e faiais (Género *Fagus*) até há cerca de 12 mil anos, altura em que esta dominância se inverteu, sobretudo na região de maior influência atlântica.



Figura 1. Laurisilva macaronésica na vertente norte da ilha da Madeira.

1.4. A flora ibérica actual

A azinheira (*Quercus ilex*), uma das espécies mais representativas da floresta mediterrânea, ou um seu antepassado próximo, ocorre no Sul da Europa desde o Oligocénico, há cerca de 25 a 30 milhões de anos, tendo ocupado já no decurso do Miocénico uma área semelhante à actual e desenvolvido uma forte resistência ao frio a partir do Quaternário

⁵ Género da família Juglandaceae cuja distribuição é actualmente apenas asiática (China, Japão e Cáucaso).

⁶ Género da família Hamamelidaceae, com uma espécie na América do Norte e duas na Ásia (Ásia Menor, incluindo Mediterrâneo Oriental, e China). A *Liquidambar styraciflua*, da América do Norte, tem sido introduzida em Portugal como ornamental e pode encontrar-se, por exemplo, em arruamentos de Coimbra e de Leiria.

(Vilafranquense). Contudo, em especial durante os períodos interglaciários, desempenhava um papel secundário nas formações lenhosas e estava longe de ter a importância florestal actual, tendo-se expandido sobretudo nos últimos milénios, provavelmente devido ao impacto ecológico das acções humanas e com prejuízo de formações lenhosas mais mesófilas, de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*), carvalho-roble (*Q. robur*) e sobreiro (*Q. suber*). A área ocupada pelo sobreiro, também de expansão muito recente e provavelmente dependente também da acção do homem sobre as comunidades vegetais, parece ser anterior à da azinheira. O registo fóssil demonstra a propagação do castanheiro por intervenção humana⁷ e a origem também recente dos pinhais de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) da Galiza e Norte de Portugal⁸. A última “invasão” foi a da faia (*Fagus sylvatica*), que se estendeu pela maior parte da Europa a partir, ao que a investigação do passado sugere, de zonas de refúgio no sudeste do mesmo continente, continuando ainda a expandir-se em algumas zonas⁹.

Em consequência do que se descreve acima, pode-se concluir que a flora Ibérica e, em geral, a do Mediterrâneo ocidental, é uma flora relativamente recente que se originou e diferenciou a partir das últimas fases do Período Terciário. Compõe-se fundamentalmente de elementos mediterrâneos, submediterrâneos (típicos de climas mediterrâneos húmidos e subhúmidos) e eurosiberianos, estes últimos incluindo os eurosiberianos de grande área de distribuição, os atlânticos (das zonas oceânicas da Europa ocidental) e os subatlânticos (com área de distribuição principalmente atlântica, mas estendendo-se a zonas não atlânticas). São predominantes os elementos mediterrâneos e submediterrâneos, nos quais se inclui a grande

⁷ Esta espécie (*Castanea sativa*), contudo, é hoje considerada autóctone, visto constar dos registos palinológicos do Quaternário Ibérico como uma das que sobreviveram às glaciações em pequenos refúgios abrigados da Península. É provável que tivesse havido introduções posteriores com propágulos de outras zonas da sua área de distribuição natural, designadamente durante a ocupação romana da Península, já que os romanos apreciavam esta espécie e conferiam-lhe grande valor económico. Sobre este assunto pode-se consultar, por exemplo:

Blanco Castro, E., M. A. Casado González, M. Costa Tenório, R. Escribano Bombín, M. Garcia Antón, M. Génova Fuster, Á. Gómez Manzaneque, J. C. Moreno Saiz, C. Morla Juaristi, P. Regato Pajares e H. Sainz Ollero. 1997. *Los Bosques Ibéricos: una Interpretación Geobotánica*. Editorial Planeta. Barcelona.

⁸ O carácter autóctone do pinheiro-bravo na Península Ibérica é hoje também um dado adquirido, graças aos estudos do Quaternário Ibérico e a trabalhos mais recentes de investigação do passado. Sobre este assunto pode-se consultar, por exemplo:

Figueiral, I. 1995. Charcoal analysis and the history of *Pinus pinaster* (cluster pine) in Portugal. *Review of Paleobotany and Palynology*, 89: 441-454.

Mateus, J. E. e P. F. Queiroz. 1993. Os Estudos de Vegetação Quaternária em Portugal; Contextos, Balanço de Resultados, Perspectivas. In Associação Portuguesa para o Estudo do Quaternário (Ed.). *O Quaternário em Portugal, Balanço e Perspectivas*. Colibri. Lisboa. Pp. 105-131.

⁹ A sua área de distribuição natural actual termina a poucas dezenas de quilómetros da fronteira norte de Portugal, havendo vestígios da sua ocorrência no Gerês na Idade Média, não se sabe se naturalmente ou introduzida pelo homem.

maioria dos endemismos. Aos elementos mediterrâneos junta-se uma proporção significativamente menor de espécies com outras origens e distribuições geográficas, como por exemplo as procedentes de regiões árticas e bóreo-alpinas (isto é, relacionadas com as altas montanhas europeias), as provenientes das estepes do leste da Europa e da Ásia central (irano-turanianas), as que se distribuem pelas regiões temperadas e frias do Hemisfério Norte (holárcticas), as de climas temperados (paleotemperadas) e as cosmopolitas (que ocorrem por quase todo o Globo). Entre estas últimas conta-se a maioria das espécies introduzidas recentemente pelo homem.

Há que referir, no entanto, que entre as espécies tidas por mediterrâneas há plantas de origem geográfica muito diversa, atendendo aos seus parentes próximos e antepassados mais ou menos remotos. Algumas destas espécies estão relacionadas com outras da África do Sul, sendo procedentes de floras africanas antigas, como a chamada flora do Rand; muitos endemismos das montanhas ibéricas têm os seus parentes mais próximos no oeste e centro da Ásia, ou nas montanhas da Europa central; outras espécies não têm parentes próximos fora da região mediterrânea; uns poucos, curiosamente, só têm relação próxima com espécies da Austrália, Tasmânia e Nova Caledónia, como acontece com a tuia-articulada, ou tuia da Argélia (*Tetraclinis articulata*)¹⁰.

No que se refere às formas biológicas (figura 2), existe um predomínio claro de terófitos (plantas anuais) e hemicriptófitos (plantas perenes com os gomos de renovo ao nível do solo). As primeiras são típicas de climas quentes com um período seco bem marcado, como acontece no clima mediterrâneo; as segundas são dominantes nas regiões temperadas frias. Os fanerófitos (com os gomos de renovo a pelo menos 25 cm da superfície do solo, não baixando dessa altura depois de morrerem os lançamentos do ano) representam só 7 a 9% das espécies presentes na flora ibérica. A esta forma biológica pertence a totalidade das árvores e arbustos e um bom número de espécies de subarbustos. Com excepção das lianas (fanerófitos escandentes), dos epífitos (plantas que se desenvolvem sobre outras), das plantas com bolbos ou rizomas (geófitos), das plantas aquáticas flutuantes (hidrófitos errantes) e das pseudolianas (que germinam sobre outras plantas, enraizando posteriormente no solo), as restantes espécies pertencem sobretudo à forma biológica correspondente à designação de caméfitos, constituída

¹⁰ Desta espécie, uma curiosidade botânica pertencente à família Cupressaceae e subfamília Thujoideae, com distribuição natural no sudeste de Espanha (onde sobrevivem já poucos exemplares), Norte de África e ilha de Malta, existem dois bons exemplares (introduzidos, claro) na Tapada da Ajuda, na área que se estende para sul do Pavilhão de Exposições.

por plantas que apresentam os gomos de renovo entre o nível do solo e os 25 cm de altura acima deste.

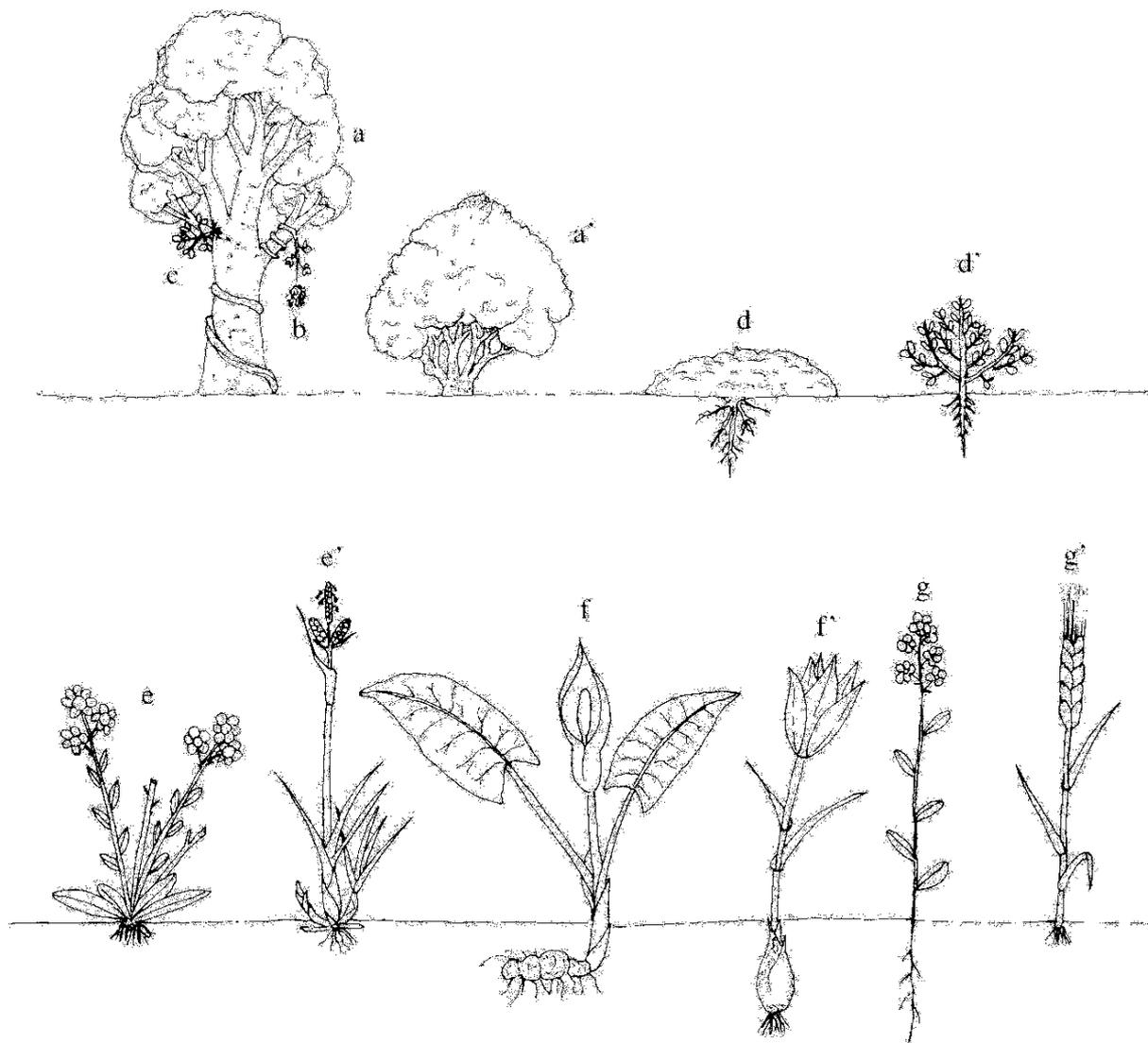


Figura 2. Formas biológicas da vegetação: a-a' – fanerófitos; b – faberófito escandente (liana); c – epífito; d-d' – caméfitos; e-e' – hemicriptófitos; f-f' – geófitos; g-g' – terófitos (plantas anuais). Reproduzido de López González (2004) (cf. referência na Nota Prévia deste texto).

1.5. As vicissitudes da flora lenhosa do Quaternário em Portugal

A informação disponível para Portugal sobre as formações vegetais do passado é limitada, baseando-se uma boa parte do conhecimento existente em estudos efectuados nas Beiras interiores, orla Centro-Litoral e bacias do Tejo e do Sado (Mateus e Queiroz, 1993, obra citada na Nota Prévia ao presente texto e na nota 8). Em pleno período glacial de *Würm*, entre

cerca de 55 e 40 mil anos no passado, supõe-se que a frente polar teria uma localização mais meridional, ocasionando gradientes ecológicos mais abruptos que os actuais e traduzindo-se numa marcada compressão (altitudinal e latitudinal) de zonas fitoecológicas. Pode-se conjecturar, pelo menos para o território correspondente à actual Estremadura, a coexistência de três grandes tipos de formações vegetais:

1. Carvalhais em locais mais ou menos protegidos, com três variantes principais:
 - Formações de aveleira (*Corylus* spp.), com presença eventual de carvalho-roble (*Quercus robur*) e azevinho (*Ilex aquifolium*), em vales húmidos, brumosos e com solos básicos;
 - Formações mediterrâneas e submediterrâneas, eventualmente com porte mais variável (entre a floresta e o mato alto), com carvalhos marcescentes (*Quercus faginea*) e esclerófilos (*Q. coccifera*) e *Olea* spp., em meios xéricos com solos calcários;
 - Floresta de caducifólias, com carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e vidoeiros (*Betula* spp.), em solos ácidos de clima mais continental/interior.
2. Landes, charnecas e pinhais, a nível basal e em cabeços mais elevados, especialmente em substratos, consolidados ou não, de origem terciária, estando presente o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e um estrato arbustivo com urzes, zimbros, giestas e cistáceas tolerantes ao frio.
3. Formações estepárias e prados ocupando os níveis mais elevados, acima dos 300-400 m de altitude.

Na fase final do período glacial, entre 25 e 15 mil anos atrás, parece ter ocorrido um longo período com alternâncias na intensidade do frio e da aridez, com expansão de formações estepárias dominadas por hemicriptófitos e caméfitos e por pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*) até ao nível basal. Nas fases de maior expansão poderão ter contactado com formações de pinheiro-bravo e urzais baixos de um litoral frio e subhúmido, bem como com formações estepárias xéricas das dunas do litoral. Nesta fase, supõe-se que os carvalhais se teriam mantido em refúgios abrigados no interior dos vales.

No período de transição para o Holocénico, que se estendeu seguidamente até há cerca de 10 mil anos, parecem ter coexistido na região centro – a maioria da informação disponível provém da Serra da Estrela – estepes de gramíneas e compostas, matos baixos de urzes e zimbros, núcleos esparsos de vidoeiros e carvalhais, sobretudo de carvalho-negral, mantendo-

se uma presença modesta de pinhais. Há indicações de que poderá ter-se iniciado por essa altura uma expansão do pinheiro-bravo nas regiões dunares do litoral ocidental.

Já em pleno Holocénico, até há cerca de 8 mil anos, ocorreu provavelmente um período bastante húmido, com expansão da área florestal e, muito em particular, das florestas de caducifólias e dos pinhais e outras formações com Coníferas, reduzindo-se em contrapartida a presença de formações de lenhosas esclerófilas. No litoral, pode especular-se que os pinhais de pinheiro-bravo ocupariam toda a orla litoral arenosa (em particular as formações dunares) desde a latitude do Porto até à de Sines (estava seguramente presente no litoral arenoso da Península de Lisboa/Setúbal). Os carvalhais marcescentes (*Quercus faginea*, *Q. canariensis*) desenvolveram-se então nos vales e, em geral, nos substratos mais ricos e consolidados, enquanto o carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) terá atingido o máximo da sua expansão na Serra da Estrela.

A esta fase mais antiga do Holocénico seguiu-se um longo período – até há cerca de 4 mil anos – caracterizado por níveis de secura mais elevados, o que favoreceu a expansão de carvalhais perenes, mais esclerófilos, dominados por azinheira (*Q. ilex*) e sobreiro (*Q. suber*), e algum declínio dos pinhais, tanto de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), como de pinheiro-silvestre (*P. sylvestris*), substituídos aparentemente por urzais elevados com urze-das-vassouras (*Erica scoparia*) no litoral e urze-branca (*Erica arborea*) nas montanhas do centro e norte. No sul, o carrasco (*Q. coccifera*) conheceu também alguma expansão em matagais altos de carácter esclerófilo, ficando os carvalhais marcescentes circunscritos aos vales. Nestes desenvolveu-se também uma floresta ribeirinha de amieiros (*Alnus glutinosa*) e salgueiros (*Salix* spp.), confinante com a vegetação própria dos litorais salobros. Surgem ainda indicações da existência de formações de sabina-da-praia (*Juniperus phoenicia* ssp. *turbinata* = *J. turbinata*) e camarinha (*Corema album*) na parte interna das dunas móveis do litoral. Os vestígios de intervenção humana na vegetação, primeiro ainda difusos (há cerca de 6 mil anos), depois muito mais claros (há cerca de 5 mil anos), incidiram sobretudo nos carvalhais marcescentes e nos pinhais litorais.

No período seguinte, até há cerca de 3 mil anos, parecem ter-se acentuado as condições de secura, ao mesmo tempo que se acentuava o desenvolvimento dos cordões dunares do litoral arenoso. A crescente influência do homem terá em parte sido responsável pelo declínio dos pinhais, tanto no litoral (pinheiro-bravo), como nas situações mais montanhosas (pinheiro-silvestre), expandindo-se em sua substituição os urzais altos. Ocorreu também neste período uma expansão dos choupais ribeirinhos, sobretudo nos troços costeiros das bacias fluviais,

com aparente predomínio do choupo-branco (*Populus alba*). Com a entrada no Bronze Final (há cerca de 3 mil anos), iniciou-se um período de grande expansão do espaço rural, que teria continuidade ao longo de todo o período de ocupação romana, atravessando a Idade Média e estendendo-se praticamente até à actualidade. A redução drástica dos espaços florestais é patente nos locais que se encontram estudados, em paralelo com o crescimento das áreas agrícolas em geral e, em particular, dos espaços ocupados por árvores e arbustos cultivados, como o castanheiro, a oliveira e a videira; nas desmatagens, começa a delinear-se o desenvolvimento de uma metodologia que protege e salvaguarda a presença de espécies com interesse para as populações rurais, como o sobreiro e o zambujeiro. No noroeste Alentejano e na Serra da Estrela foi possível documentar a passagem dos carvalhais marcescentes e dos urzais altos para refúgios no fundo dos vales.

A influência humana na vegetação lenhosa de Portugal não é, pois, uma processo recente: iniciou-se há mais de 5 mil anos e teve as suas fases mais drásticas a partir do Bronze Final, há cerca de 3 mil anos. Já em tempos posteriores à formação da nacionalidade, o desarmamento do território, com a consequente expansão de culturas anuais que protegem mal o solo, deve ter ocasionado processos de erosão muito graves: Orlando Ribeiro¹¹ refere com muito ênfase a perda de navegabilidade que se foi verificando nos troços terminais de muitas das nossas bacias hidrográficas, relacionando-a com esse processo progressivo de ocupação e uso do território a partir do século XII e com a erosão das encostas que lhe deve ter estado associada. À floresta ficaram destinados apenas os terrenos sem préstimo e sem acesso e, mesmo aí, muito raramente – se é que alguma vez – sobreviveu intacta até aos nossos dias, sujeita como sempre esteve, até há poucas dezenas de anos, à procura de lenhas para cozinhar, para aquecimento e para os diversos mesteres artesanais que se foram mantendo no meio rural.

¹¹ Ribeiro, O. 2001. *Introduções Geográficas à História de Portugal*. 2ª Edição. Sá da Costa. Lisboa.

2. AS GRANDES REGIÕES BIOGEOGRÁFICAS DA PENÍNSULA E AS SUAS FORMAÇÕES LENHOSAS CARACTERÍSTICAS

2.1. Enquadramento geográfico actual em relação à Europa

A Península Ibérica enquadra-se na transição entre duas grandes regiões de flora e vegetação, a região mediterrânea e a região eurosiberiana, ambas pertencentes a uma unidade de ordem superior geralmente designada por Reino Holártico, a qual se estende por grande parte das zonas temperadas e frias do Hemisfério Norte. Cada uma daquelas duas regiões pode caracterizar-se por plantas e comunidades vegetais que lhes são próprias, mas possuem também outras que lhes são comuns, pelo que a separação entre elas não é clara nem taxativa: por razões que serão referidas adiante, existe uma influência mútua que torna os limites frequentemente imprecisos. Até certo ponto, pode-se afirmar com segurança que existem espécies e variedades que têm o seu óptimo de desenvolvimento precisamente nas condições intermédias entre as duas regiões, como acontece com algumas das que são habitualmente classificadas como subatlânticas e submediterrâneas.

A região eurosiberiana abrange grande parte da Europa (com excepção dos países mediterrâneos, da zona ártica e de parte dos países mais orientais) e da Ásia setentrional. Está representada na Península Ibérica pela chamada (pelos fitogeógrafos e fitossociólogos) província atlântica, que se caracteriza por um clima húmido ou subhúmido, suavizado pela influência oceânica, com invernos suaves (isto é, pouco frios) e com o período seco estival pouco acentuado ou mesmo inexistente. Estende-se pelo noroeste de Portugal, a maior parte da Galiza, Astúrias, Cantábria, País Basco, noroeste de Navarra e Pirinéus ocidentais. Entre a Galiza e o País Basco ocupa apenas uma faixa estreita entre a Cordilheira Cantábrica, que lhe forma o limite sul, e o mar. Contudo, a sua influência estende-se em muitos pontos mais para o interior da Península, sob a forma de presença de espécies e comunidades vegetais, especialmente nas partes norte e ocidental. A Cordilheira Cantábrica pode também ser incluída nesta região, consoante os critérios de reconhecimento e classificação que se utilizem.

A vegetação natural está representada aqui por florestas de carvalhos, com freixiais de *Fraxinus excelsior* (o freixo mais comum na Europa) e comunidades dominadas pela aveleira (*Corylus avellana*) nos solos mais frescos e profundos do fundo dos vales. O piso montano (ou seja, em altitude) caracteriza-se pela presença de faias e, por vezes, sobretudo nos

Pirinéus, por abietais de abeto-branco (*Abies alba*); estas formações ocupam geralmente as encostas mais frescas e com solos profundos, em montanhas não muito elevadas. Faz-se por vezes sentir alguma influência mediterrânea, traduzida na presença de azinhais com loureiros, nos cumes e encostas mais quentes, especialmente em solos de origem calcária.

Em muitos casos, estas formações foram substituídas por pinhais instalados pelo homem (principalmente de pinheiro-bravo, *Pinus pinaster*, e pinheiro-insigne, *P. radiata*, este oriundo da Península de Monterey, na Califórnia), eucaliptais (*Eucalyptus* spp., mais frequentemente o *E. globulus*), povoamentos de larício (*Larix* spp.), acaciais (*Acacia* spp.) e povoamentos de outras espécies mais ou menos exóticas que acabaram por se integrar profundamente na paisagem actual.

O aproveitamento destes espaços pelo homem acabou por transformar também muitas destas florestas naturais em pastagens pastoreadas directamente, que muitas vezes conservam nos seus limites e linhas divisórias restos do povoamento arbóreo primitivo. A orla natural das florestas de caducifólias inclui espécies arbustivas e subarbustivas que se desenvolvem também nas clareiras e outras situações mais soalheiras; as mais comuns são roseiras-bravas (*Rosa* spp.), silvas (*Rubus* spp.), abrunheiros (*Prunus* spp.), pilriteiro (*Crataegus monogyna*¹²) e outros arbustos mais ou menos espinhosos. Por vezes desempenham este papel giestais dominados pelos géneros *Genista* e *Cytisus* e integrando outras leguminosas subarbustivas e espinhosas, como os tojos (*Ulex* spp.). Os matagais que se instalam na sequência da degradação das formações florestais através do corte das árvores ou do seu consumo pelo fogo costumam ser dominados por ericáceas (família Ericaceae) que incluem diversas espécies de urzes (*Erica* spp.), *Daboecia cantabrica* e torga, ou queiroga (*Calluna vulgaris*), acompanhadas em regra por tojos e por algumas outras leguminosas subarbustivas, como a carqueja (*Pterospartum tridentatum*). As cistáceas (família Cistaceae) do género *Halimium* também podem ocorrer nestas formações. Estas formações subarbustivas estariam originariamente associadas ao sub-bosque das florestas e aos solos mais pobres e erosionados, geralmente de baixo pH.

De acordo com a classificação bioclimática proposta por Rivas-Martinez (1987)¹³, a região eurosiberiana caracteriza-se por um período seco de duração inferior a dois meses, sendo o critério de secura uma precipitação mensal (em mm) inferior a duas vezes a

¹² Espécie frequente e fácil de observar também na Tapada da Ajuda (*C. monogyna* ssp. *brevispina*).

¹³ Rivas-Martinez, S. 1987. *Memória del Mapa de Séries de Vegetacion de España*. ICONA. Madrid.

temperatura média do mesmo mês (em °C). Admite quatro andares principais, definidos de acordo com o valor de um índice de termicidade (It) calculado pela expressão:

$$It = (t+m+M) \times 10,$$

na qual t é a temperatura média anual (°C), m é a média das temperaturas mínimas do mês mais frio (°C) e M é a média das temperaturas máximas também do mês mais frio (°C). Os andares definidos através deste índice são:

- O andar colino, quando $It > 180$;
- O andar montano, quando $180 > It > 50$;
- O andar subalpino, quando $50 > It > -50$;
- O andar alpino, quando $It < -50$.

Em qualquer dos andares podem ocorrer diferentes ombroclimas, definidos em função da precipitação média anual (P), em mm:

- Sub-húmido, se $900 > P > 500$;
- Húmido, se $1400 > P > 900$;
- Superhúmido, se $P > 1400$.

De acordo com a tipologia fitoclimática da Península Ibérica de Alcazar Ariza *et al.* (1987)¹⁴, a região eurosiberiana abrange em Portugal a província Cantabro-Atlântica (subprovíncia Astur-Galaica) através de um sector designado por Galaico-Português, o qual inclui sobretudo o Minho, parte do Douro Litoral e o extremo norte da Beira Litoral.

2.2. A região mediterrânea

O resto da Península, correspondendo à maior parte da mesma, bem como as ilhas Baleares, considera-se incluído na região mediterrânea, cuja principal característica é a existência de um período seco estival mais ou menos pronunciado, mas sempre significativo (por regra, durando mais de dois meses). Os montantes anuais da precipitação podem contudo ser muito elevados, como acontece geralmente nas serras da região, atingindo níveis iguais ou mesmo superiores aos que ocorrem na região eurosiberiana. O impacto de um período seco estival com 2 a 4 meses de duração (por vezes até um pouco mais) tem muito mais importância biológica do que a quantidade anual de precipitação. Esta pode variar desde níveis médios tão baixos como os 350 mm anuais até mais de 1500 mm¹⁵. As temperaturas de Inverno podem ser igualmente variáveis, desde zonas que só ocasionalmente apresentam

¹⁴ Alcazar Ariza, F. e outros. 1987. *La Vegetación de España*. Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.

¹⁵ Como termo de comparação recorde-se que Lisboa tem uma precipitação média anual de cerca de 700 mm.

geadas (geralmente as mais próximas do mar), até outras em que temperaturas nocturnas de até -20°C (por vezes mesmo mais baixas) ocorrem regularmente.

Na classificação bioclimática referente a esta região, com mais de dois meses secos, os andares bioclimáticos definidos pelo índice de termicidade (It) referido na página anterior são os seguintes:

- Inframediterrâneo, quando $It > 470$;
- Termomediterrâneo, quando $470 > It > 350$;
- Mesomediterrâneo, quando $350 > It > 210$;
- Supramediterrâneo, quando $210 > It > 60$;
- Oromediterrâneo, quando $60 > It > -30$;
- Crioromediterrâneo, quando $It < -30$.

As variantes ombroclimáticas definidas pela precipitação média anual (P) são neste caso mais abundantes do que na região eurosiberiana, distinguindo-se os seguintes tipos:

- Árido, com $P < 200$ mm;
- Semiárido, com $200 < P < 350$;
- Seco, com $350 < P < 600$;
- Sub-húmido, com $600 < P < 1000$;
- Húmido, com $1000 < P < 1600$;
- Superhúmido, com $P > 1600$ mm.

A nível basal¹⁶ – a influência da altitude será referida mais adiante – a região mediterrânea da Península apresenta como comunidades florestais típicas as dominadas por espécies arbóreas de folhas perenes e muito cutinizadas, geralmente designadas por formações de esclerófilas: azinhais (predomínio de *Quercus ilex*, em Portugal da subespécie *Q. ilex* ssp. *ballota* = *Q. ilex* ssp. *rotundifolia*), sobreirais (*Q. suber*), zambujais (*Olea europaea* var. *sylvestris*), zimbrais (*Juniperus* spp.) e outras de características idênticas. Estas formações podem ser acompanhadas ou substituídas em áreas mais quentes e erosionadas por pinhais de pinheiro de Alepo (*Pinus halepensis*¹⁷) e em zonas arenosas por zimbrais de sabina-da-praia

¹⁶ Aqui referido no sentido da Carta Ecológica de Portugal de J. de Pina Manique e Albuquerque, que considera o nível basal como aquele que se estende dos 0 aos 400 m de altitude. A maior parte do território continental de Portugal pertence a este nível, subindo para os níveis submontano (400-700 m), montano (700-1000 m), altimontano (1000-1300 m), erminiano (1300-1600 m) e subalpino e alpino (1600-1900 e mais de 1900 m) apenas em áreas mais restritas situadas sobretudo nas serras do centro e norte do País.

¹⁷ Não é claro se a área de distribuição natural desta espécie, que é mediterrânea e ibérica, terá incluído no passado território de Portugal, mas é pouco provável que assim fosse. Os pinhais actuais de pinheiro de Alepo foram instalados pelo homem e este pinheiro é o mais comum na Tapada da Ajuda, por exemplo.

(*Juniperus turbinata*) e pinhais de pinheiro-manso (*Pinus pinea*¹⁸). Só na região sudeste da Península, nas zonas baixas das províncias de Murcia e Almeria (Espanha), parece não haver condições para o crescimento arbóreo de qualquer tipo, pelo menos nas condições actuais de clima e degradação do solo. A vegetação natural é aí um coberto mais ou menos ralo de subarbustos rasteiros e palmeiras-anãs¹⁹. O mesmo se pode dizer das zonas salinas, ou endorreicas, com alguma representatividade no interior da Península (em Espanha), nas quais prevalecem quando muito pequenas árvores isoladas ou em formações com pouco desenvolvimento em altura.

Dentro da região mediterrânea, os vales dos rios e ribeiras e os solos com o lençol freático próximo da superfície compensam pela humidade do solo o período de secura estival, permitindo a ocorrência de formações florestais ribeirinhas dominadas por espécies caducifólias. Incluem ulmeirais (*Ulmus* spp.), choupais (*Populus* spp.), freixiais de *Fraxinus angustifolia*²⁰, salgueirais (*Salix* spp.) e florestas mistas destas espécies. No leito dos cursos de água, sobre aluviões ou depósitos coluviais, onde são frequentes as inundações e alagamentos, desenvolvem-se frequentemente salgueirais arbustivos. Nas zonas mais quentes e com caudais dos cursos de água com maior grau de intermitência, a vegetação lenhosa ribeirinha passa a ser dominada por arbustos como a cevadilha (*Nerium oleander*), as tamargueiras (ou tamarizes, *Tamarix* spp.) e o tamujo (*Securinega tinctoria* = *Flueggea tinctoria*), este último apenas em terrenos de origem siliciosa²¹ (figura 3).

De acordo com a tipologia fitogeográfica da Península Ibérica estão representadas em Portugal, na região aqui designada por mediterrânea, as províncias Carpetano-Ibérico-Leonesa (norte e centro interior, abrangendo os sectores fitogeográficos Estrelense, Lusitano-Duriense e Orensano-Sanabriense [orla norte do nordeste transmontano]), Luso-Estremadurenses (a maior parte do centro e quase todo o sul do País, incluindo os sectores fitogeográficos

¹⁸ O pinheiro-manso estaria originariamente associado às dunas e outros solos de textura grosseira da região meridional da Península, de características mais acentuadamente mediterrâneas, embora a acção do homem o tenha levado a ocorrer actualmente em quase todo o País. O pinheiro-bravo, *Pinus pinaster*, pelo contrário, é um pinheiro claramente atlântico, povoando as dunas situadas mais a norte. Está mesmo representado em Portugal, Galiza e região de Bordéus (França) pela subespécie *P. pinaster* ssp. *atlantica*, designação muito esclarecedora. A sua presença para sul do cabo de Sines deve-se provavelmente e em exclusivo à acção humana (no Holocénico antigo, há cerca de 8 mil anos, parece ter chegado até aos areais um pouco a sul do Sado, segundo os resultados dos estudos do Quaternário Ibérico; cf. nota 8).

¹⁹ O palmito, palmeira-anã, ou palmeira-das-vassouras (*Chamaerops humilis*) é a única palmeira com distribuição natural na Península Ibérica. Em Portugal ocorre naturalmente no Algarve.

²⁰ Esta espécie, um endemismo ibero-norte-africano, substituiu na região mediterrânea o freixo-europeu (*F. excelsior*), do qual difere essencialmente por ter folíolos (a folha dos freixos é composta) mais estreitos, justificando o qualificativo específico de *angustifolia*.

²¹ Este tipo de formações pode ser facilmente observado em ribeiras do Alentejo e Algarve, sobretudo nas que reduzem fortemente ou perdem de todo o caudal durante a época estival.

Toledano-Tagano, Mariânico-Monchiquense, Beirense Litoral, Ribatejano-Sadense e Divisório Português [Estremadura] e Gaditano-Onubo-Algarviense (litoral do Algarve, incluindo apenas um sector, designado por Algarviense).



Figura 3. Galeria ribeirinha com loendro, ou cevadilha (*Nerium oleander*), numa ribeira de caudal intermitente do Perímetro Florestal da Contenda, no interior do Alentejo.

2.3. A influência da altitude e da interioridade

É bem conhecida a influência moderadora da proximidade dos oceanos sobre o clima, designadamente sobre a temperatura, em relação à qual actua como um amortizador das alterações bruscas e das amplitudes. Esta influência deve-se ao elevado calor específico da água, que precisa de absorver ou ceder grandes quantidades de energia para alterar de forma significativa a sua temperatura e, mais ainda, para mudar de estado (isto é, para as passagens entre as fases gasosa, líquida e sólida). A presença da água tem um efeito semelhante em solos profundos e frescos, enquanto que os afloramentos rochosos e os solos delgados e pedregosos podem mudar de temperatura com rapidez.

Quando se avança para o interior da Península a influência marítima vai naturalmente diminuindo, o que pode acontecer de forma muito marcada quando existem cadeias montanhosas que actuam como barreira de condensação da humidade atmosférica, impedindo a passagem dos ventos marítimos carregados de humidade. A inércia térmica da atmosfera

diminui com o decréscimo da humidade relativa do ar, acentuando-se o carácter continental – no caso da Península Ibérica é mais correcto referir o carácter interior, visto não estarmos num continente separado – do clima: os invernos tornam-se mais frios, os verões mais quentes e as condições ambientais menos favoráveis ao crescimento vegetal. Em muitas zonas do interior da Península, a ausência ou a baixa densidade do coberto vegetal, associada aos dias (e noites) de céu sem nuvens, ainda mais acentuam o carácter continental do clima, quer devido à exposição do solo à radiação directa, quer devido à falta de cobertura vegetal, que favorece a irradiação nocturna de energia, com o conseqüente arrefecimento do solo e a eventual formação de geada.

Nas regiões montanhosas, à medida que aumenta a altitude vai diminuindo a temperatura média, ao mesmo tempo que aumenta também o montante da precipitação, devido ao efeito de barreira de condensação das montanhas em relação à humidade atmosférica. Estes factores originam alterações no tipo de vegetação que são semelhantes às que se podem observar com o aumento da latitude. Pode-se assim observar, na maioria das montanhas do Globo, uma transição em altitude entre pisos, ou cinturas, de vegetação. Na maioria das montanhas mediterrâneas da Península, é característica a passagem, à medida que aumenta a altitude, de florestas de perenifólias para outras de caducifólias e destas para florestas de coníferas e/ou matagais de montanha, com ocorrência de variações em torno deste padrão comum, que emula as transições entre tipos de coberto que se podem encontrar a nível basal quando se avança de sul para norte.

Nas encostas montanhosas mais soalheiras pode ocorrer aquecimento da atmosfera, seguido do arrefecimento da mesma em áreas elevadas menos expostas e conduzindo à condensação de humidade e formação de nevoeiros, que mais acentuam diferenças microclimáticas locais. Por vezes, o contraste entre a vegetação de encostas soalheiras e de encostas úmbrias chega a ser espectacular, devido a diferenças de temperatura e de humidade relativa do ar muito consideráveis. Pode-se traduzir, no coberto vegetal lenhoso, pela passagem de uma formação perenifólia com espécies de folha cutinizada para outra de caducifólias: azinhal para carvalhal de carvalho-roble (*Quercus robur*), ou azinhal para carvalhal de carvalho-negral (*Q. pyrenaica*), por exemplo. A exposição sombria ou soalheira e a situação mais ou menos interior da cadeia de montanhas que estiver em causa modificam a altitude e a extensão de cada cintura de vegetação. Nas montanhas litorais ou ainda relativamente próximas da costa, especialmente nas mais meridionais, as plantas mais exigentes em temperaturas elevadas (mais termófilas e próprias de climas quentes) podem

muitas vezes ascender a altitudes consideravelmente mais elevadas do que nas montanhas do interior, devido ao carácter mais continental e mais rigoroso do clima nestas últimas.

2.4. A influência do tipo de substrato

Outro factor importante para a compreensão da distribuição de espécies e comunidades vegetais na região mediterrânea é a influência que pode ter nas plantas o tipo de substrato em que enraízam. Na região eurosiberiana, a precipitação mais ou menos abundante e bem distribuída ao longo do ano, bem como a menor evapotranspiração, traduzem-se numa lavagem mais ou menos intensa dos solos que tende a tornar semelhantes, pela acidificação, os solos provenientes de substratos litológicos distintos. Na região mediterrânea, pelo contrário, a influência do tipo de substrato é mais decisiva, podendo geralmente distinguir-se dois tipos de situações: os solos ácidos, derivados de substratos siliciosos como os granitos, gneisses, quartzitos, arenitos e conglomerados de matriz siliciosa; e os solos básicos, mais ou menos ricos em cálcio activo, derivados de calcários, margas e outras rochas carbonatadas.

Muitas plantas são indiferentes à natureza do substrato, mas muitas outras requerem, para terem um desenvolvimento normal, apenas um dos tipos acima descritos. Podem nesse caso ocorrer apenas num deles ou, pelo contrário, manifestar apenas uma preferência mais ou menos marcada por um dos tipos em relação ao outro, embora possam desenvolver-se em ambos, o que pode estar relacionado com diferenças na sua capacidade para resistirem com sucesso à concorrência movida por outras espécies em cada um dos dois tipos de solos. Para além desta dicotomia entre solos de natureza siliciosa e calcária, que é um tanto simplista, são conhecidos na Península substratos siliciosos capazes de originarem solos quase neutros, como alguns arenitos do Triássico, e substratos constituídos por rochas ultrabásicas (pteridotites e serpentinas, por exemplo), sobre os quais se podem desenvolver solos básicos ricos em metais pesados tóxicos, com forte acção selectiva sobre as plantas.

Os terrenos siliciosos predominam de forma clara na metade ocidental da Península, compreendendo a Galiza, a maior parte de Portugal²², a Estremadura espanhola, a Serra Morena, os Montes de Toledo, o Sistema Central, parte do Sistema Ibérico e a Andaluzia oriental (Serra Nevada, Serra de los Filabres). Os terrenos calcários tornam-se dominantes na parte oriental da Península Ibérica: Catalunha, Aragão, Comunidade Valenciana, grande parte de La Mancha, Alcarria, Serrania de Cuenca e parte da Andaluzia, bem como nas ilhas

²² As formações calcárias ocorrem em Portugal sobretudo na Região Centro – serras calcárias da Estremadura e Serra da Arrábida – e numa faixa do Algarve (zona Calco-mediterrânea da Carta Ecológica de Portugal de J. de Pina Manique e Albuquerque).

Baleares, com excepção de uma parte da de Menorca. As formações de origem calcária têm frequentemente maior permeabilidade do que as de origem siliciosa, devido à acção da água com dióxido de carbono dissolvido e à contribuição desta solução para a manifestação de fenómenos cársticos. Os solos calcários têm por isso tendência para serem mais secos, o que influencia também a sua temperatura. O predomínio de solos ácidos, em conjunto com uma maior influência oceânica, dá à parte ocidental da Península e a algumas montanhas siliciosas do seu centro um carácter mais húmido e suave, característico das regiões de influência atlântica e das espécies e comunidades vegetais associadas a esta, como os faiais (ou carvalhais de carvalho-roble, em Portugal) e urzais.

2.5. As plantas mediterrâneas

A repartição das diversas espécies na Península Ibérica está de acordo com as suas preferências de solo e de clima. As espécies mediterrâneas termófilas, que exigem uma temperatura elevada e ausência de geadas, ocorrem geralmente nas regiões costeiras do sul, estendendo-se desde a Catalunha até ao Algarve; muitas delas sobem ainda pela costa atlântica até perto de Lisboa e penetram no interior através dos vales do Ebro e do Guadalquivir. Também se encontram representadas na flora das ilhas Baleares. Algumas delas, frequentemente relacionadas com a flora do Norte de África, adaptaram-se a condições de secura mais elevada e têm uma área de distribuição natural mais circunscrita ao sudeste árido (províncias de Murcia e de Almería). Outras espécies mediterrâneas, igualmente adaptadas a climas quentes, resistem melhor às geadas e têm áreas de distribuição que se estendem mais para o interior da Península, mas geralmente não sobem acima dos 700 a 800 m de altitude.

As espécies mais generalistas quanto à natureza do substrato estenderam-se por quase toda a Península, faltando eventualmente nos cumes mais elevados e frios, opondo-se às que são mais especializadas numa natureza determinada do substrato.

Algumas espécies são tipicamente montanas e adaptadas à meseta, onde se refugiam das temperaturas mais altas e da maior secura do piso inferior. Por outro lado, nas duras condições climáticas das mais altas montanhas mediterrâneas, com invernos rigorosos e verões secos e curtos, com uma intensa insolação, adaptaram-se as espécies designadas por oromediterrâneas.

Em contraste com a província atlântica, a região mediterrânea da Península Ibérica apresenta uma grande variedade de tipos de coberto lenhoso, tanto de floresta, como de

matagal. Tem-se afirmado frequentemente que a Península já esteve coberta totalmente, no passado, por florestas, e que se se interrompesse de repente a influência do homem e dos animais domésticos voltaria a essa situação. Esta suposição assenta no pressuposto de que a vegetação natural potencial ibérica deveria ser a floresta, variando de composição e de características conforme as regiões e as particularidades do meio ambiente, tendendo para esse tipo de formação todas as comunidades dominadas por plantas de menor porte, passado o tempo necessário para que se completasse a sucessão ecológica. Nalguns locais da Península tem-se efectivamente observado uma evolução desse tipo, mas não de uma forma generalizada.

Com efeito, o registo fóssil de grãos de pólen demonstra, na história da vegetação Ibérica, uma alternância de fases com diferentes densidades e proporções de espécies arbóreas. Existe aliás na flora peninsular uma elevada proporção de espécies vegetais não florestais, entre as quais muito endemismos, que sem dúvida se originaram e diferenciaram em espaços abertos e luminosos, sem cobertura arbórea, visto serem espécies heliófilas. Estas circunstâncias levam a crer que sempre houve vastos espaços sem floresta, ou com esta presente sob a forma de formações abertas, ou formações parque, com características semelhantes ao que hoje designamos por savana com árvores (ou ao montado, que tem estrutura e características de funcionamento ecológico semelhantes). As coníferas, melhor adaptadas a solos pobres e erosionados, têm sido muitas vezes apontadas como sendo de expansão recente pela mão do homem, em detrimento de espaços mais “nobres” presumivelmente ocupados por quercíneas, salvo em situações de montanha e altiplano com clima mais agreste. Os estudos mais recentes da flora do passado apontam, contudo, que os pinhais adquiriram uma importância florestal considerável, em algumas regiões da Península, muito antes de terem sido favorecidos pelo homem.

Nas condições actuais, a erosão e degradação dos solos pela actividade humana tornaram irrecuperáveis a curto prazo algumas das nossas formações arbóreas naturais, sobretudo em situações em que foram já completamente destruídas. Estão nesta situação, como principal exemplo, as formações mais mesofíticas, como os faiais que se haviam mantido na região mediterrânea como relíquia (em todo o caso relativamente recente, já que a expansão da faia ocorreu há apenas cerca de 3 a 4 milhares de anos) de tempos com clima mais ameno.

Nas próximas páginas procurar-se-á fazer uma breve súpula da vegetação lenhosa actual da Península, com especial ênfase na sua faixa ocidental, onde se situa o território continental de Portugal.

3. FORMAÇÕES FLORESTAIS E DE OUTRAS LENHOSAS DE PORTE ELEVADO DA PENÍNSULA IBÉRICA

3.1. Os faiais

Os faiais são florestas atlânticas típicas, características do andar montano (ou acima deste) da região eurosiberiana Ibérica, não tendo portanto representação no território de Portugal²³. As suas principais áreas de distribuição situam-se entre os 800 e os 1500 m de altitude, em solos frescos e de relativa riqueza em nutrientes. Embora possa ocorrer em solos tanto de origem siliciosa como calcária, estão quase sempre situados em substratos acidificados pela lavagem. As faias são árvores produtoras de uma sombra muito densa, pelo que no seu sub-bosque não há condições para o desenvolvimento de outras plantas intolerantes à sombra. Só os abetos, espécies que exigem (na sua grande maioria) coberto de protecção nas idades jovens, toleram este nível de competição pela luz. Deve-se talvez à habitual pobreza do seu sub-bosque a facilidade com que se expandiram por grande parte da Europa há apenas 3000-4000 anos, substituindo formações anteriores de outras espécies arbóreas e arbustivas de folha caduca, num comportamento típico de espécie invasora (não obstante ser hoje considerada espécie de grande interesse ecológico e florestal, sobretudo em países da orla mediterrânea, como a vizinha Espanha).

As outras espécies arbóreas típicas dos faiais só estão presentes quando esta formação não é demasiado densa para permitir a sua sobrevivência. Incluem a tramazeira, ou cornogodinho (*Sorbus aucuparia*), o mostajeiro (*Sorbus torminalis*), o carvalho da espécie *Quercus petraea*²⁴ e o vidoeiro, ou bétula (*Betula pubescens*²⁵). Nos Pirinéus, a acima referida potencialidade dos abetos para se desenvolverem sob coberto das faias concretiza-se através da ocorrência nos faiais de abeto-branco (*Abies alba*).

Apesar do seu carácter atlântico, os faiais penetram na Península até ao seu centro, ocorrendo ainda na província de Madrid. É provável que estes núcleos mais interiores representem um testemunho de “tempos melhores” para as faias, durante os quais a área de influência atlântica na Península foi mais ampla. Refugiadas em locais frescos e sombrios,

²³ Os faiais existentes actualmente em Portugal foram introduzidos e ocorrem sobretudo em Matas Nacionais e Perímetros Florestais geridos pelos Serviços Florestais. Existem algumas áreas, por exemplo, na Serra da Estrela.

²⁴ Sem ocorrência natural conhecida em Portugal, mas muito semelhante morfológicamente ao carvalho-roble (*Quercus robur*), do qual se distingue principalmente por ter folhas de pecíolo mais longo, com a base do limbo mais arredondada e com algum (pouco) indumento na página inferior, principalmente nas axilas das nervuras (as folhas do carvalho-roble são glabras).

²⁵ Sinónimo para o *taxon* que ocorre em Portugal: *Betula pubescens* Ehrh. = *Betula alba* L. = *Betula celtiberica* Rothm. & Vasc. = *Betula pubescens* ssp. *celtiberica* (Rothm. & Vasc.) Rivas Mart.

nos quais podem encontrar condições microclimáticas excepcionalmente favoráveis, estas faias são muito difíceis de recuperar quando ocorre a desflorestação destas áreas, sendo nessa caso quase sempre substituídas por carvalhos-negrais (*Quercus pyrenaica*).

3.2. Os carvalhais de carvalho-roble

As florestas de carvalhos caducifólios, sobretudo as de carvalho-roble, são provavelmente a formação arbórea mais característica da província atlântica. Representam a formação florestal típica do nível basal, podendo estender-se contudo até uns 600 m de altitude²⁶. A partir desse nível, nas montanhas, tendem a ser substituídos por faiais ou, nos fundos dos vales e em solos mais húmidos, por freixiais de *Fraxinus excelsior* e povoamentos de aveleiras (*Corylus avellana*). Quando se avança em direcção ao centro da Península, o carvalho-roble pode ser substituído pelo da espécie *Q. petraea*, mais tolerante à interioridade/continentalidade e também à altitude, mas por regra com um papel menos dominante nas formações de que faz parte. Em geral, porém, nas zonas mais interiores e com menos influência atlântica o carvalho-roble dá lugar ao carvalho-negral, ou carvalho-pardo das Beiras (*Quercus pyrenaica*), transição que se faz notar de forma evidente em Portugal.

O andar do carvalho-roble é o mais alterado de toda a província atlântica, por ser actualmente e ter sido também no passado histórico o mais adequado ao desenvolvimento e à expansão da agricultura e da pecuária. Em muitas áreas da Península, como por exemplo no País Basco, as formações de carvalho-roble desapareceram quase por completo. As suas espécies companheiras mais comuns, o castanheiro (*Castanea sativa*) e o vidoeiro (*Betula pubescens*), também nem sempre permanecem, não obstante o interesse económico da primeira, geralmente explorada para produção de fruto e/ou da madeira. A degradação dos carvalhais atlânticos dá lugar a formações arbustivas espinhosas, em último extremo com dominância de urzes (*Erica* spp. e espécies de características semelhantes) e tojos (*Ulex* spp.).

A área potencial de distribuição natural do carvalho-roble está hoje ocupada florestalmente, tanto em Portugal como em Espanha, sobretudo por pinhais de pinheiro-bravo e por eucaliptais de *Eucalyptus globulus*, instalados principalmente após a ocorrência das fases degradativas do carvalhal, ou seja, nos urzais atlânticos que se encontravam incultos.

²⁶ Por vezes mesmo mais, na fachada atlântica das serras do noroeste de Portugal e na Serra da Estrela. Sobre este assunto pode consultar-se, por exemplo:

Alves, J. M. S, M. D. Espírito Santo, J. C. Costa, J. H. C. Gonçalves e M. F. Lousã. 1998. *Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. Tipos de Habitats mais Significativos e Agrupamentos Vegetais Característicos*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Esta publicação está disponível na Biblioteca do ISA (cota P01-411).

Contudo, Alves *et al.* (1998)²⁷ reconhecem ainda a existência em Portugal de núcleos e pequenas manchas de carvalhais naturais e semi-naturais de carvalho-roble, que classificam de acordo com os seguintes tipos:

- Carvalhais colinos do sector Galaico-Português, acidófilos, com carvalho-roble (*Quercus robur*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e, a sul do Buçaco, com folhado (*Viburnum tinus*);
- Carvalhais montanos do sector Galaico-Português, em solos ácidos, com carvalho-roble (*Q. robur*) e arando, ou uva-do-monte (*Vaccinium myrtillus*).

Na transição para o interior do País, com a atenuação da influência atlântica, o carvalho dominante passa a ser o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), que ocorre geralmente já em áreas geográficas de transição da influência atlântica para a influência mediterrânea, traduzindo-se esta última na duração e rigor do período seco estival. Estes carvalhais serão tratados separadamente mais adiante neste texto.

3.3. Os vidoais

Na região atlântica o vidoeiro (*Betula pubescens*) forma pequenos bosques, ou bosquetes, junto aos alcantis rochosos ou nas clareiras dos faiais, em zonas com solos mais pobres ou ácidos. Com ele ocorrem frequentemente o choupo-tremedor (*Populus tremula*) e a tramazeira (*Sorbus aucuparia*). Por vezes ocupa um andar próprio, acima do domínio da faia, na zona montana (ou acima desta) das cordilheiras com solos de origem siliciosa, mas em regra com pouca extensão e de forma muito dispersa. Quando assim acontece está geralmente associado ao carvalho da espécie *Q. petraea* e, de novo, à tramazeira (*S. aucuparia*).

Na região mediterrânea, os vidoais representam enclaves de carácter atlântico, provavelmente remanescentes de épocas mais húmidas e de clima mais suave. Costumam desenvolver-se em ambientes também adequados ao carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e requerem o acesso a níveis freáticos elevados, que compensem adequadamente as suas exigências em humidade do solo: margens de rios e ribeiros e áreas planas e deprimidas das montanhas, com *superavit* de humidade, sobretudo em solos de origem siliciosa. Conjuntamente com o vidoeiro ocorrem frequentemente, nas condições acima referidas, o choupo-tremedor (*P. tremula*) e o sanguinho-d'água (*Frangula alnus*), sendo de resto o elenco florístico de tais formações muito semelhante ao dos faiais mais pobres e acidificados.

²⁷ A referência completa desta obra consta da Nota Prévia deste texto e na nota de rodapé n.º 26.

Em território continental de Portugal, Alves *et al.* (1998)²⁸ assinala a existência, em altitudes médias e elevadas, de vidoais em solos profundos e locais abrigados da serra da Estrela e serras do nordeste, com *Betula pubescens* (= *Betula celtiberica*) e *Saxifraga spathularis*. Com alguma frequência, estas formações ocorrem associadas a cursos e linhas de água, quer de carácter permanente, quer temporário, beneficiando das condições hídricas particularmente favoráveis desses locais.

3.4. Os carvalhais de carvalho-negral

O carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) é, de entre os carvalhos caducifólios com ocorrência na região atlântica, um dos mais resistentes à secura e ao carácter continental/interior do clima. As suas formações, de carácter subatlântico, representam muitas vezes um tipo de coberto arbóreo de transição entre as regiões atlântica e mediterrânea, constituindo como que o último indício da primeira. A sua área de ocorrência na Península Ibérica é extensa, adquirindo uma importância considerável sobretudo nas montanhas da região central: estende-se desde o interior da Galiza e da vertente sul da cordilheira Cantábrica até aos sistemas Oretano e Mariânico, alcançando a sul, já de forma muito localizada, a serra Nevada e as montanhas de Cádiz²⁹.

No interior da península o carvalho-negral ocorre principalmente a partir do andar montano, onde encontra níveis de pluviosidade adequados às suas necessidades, e nas encostas úmbrias com solos profundos e frescos, estendendo-se desde os 700-800 m de altitude até aos 1500-1600 m. Prefere os solos de natureza siliciosa e tende a substituir em altitude os azinhais e sobreirais, que podem ocorrer nas mesmas áreas, mas a nível basal. Nos andares mais elevados estes carvalhais dão lugar a pinhais de pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*) e a giestais serranos (de *Genista* spp.) com zimbro-comum (*Juniperus communis*; em Portugal ocorre nas serras do norte e centro a subespécie de porte mais baixo, *J. communis* ssp. *alpina*). Em zonas de influência mais acentuadamente atlântica pode ser substituído nas fases regressivas da vegetação por urzais de características semelhantes aos que foram mencionados para os carvalhais de carvalho-roble, eventualmente com outras espécies mais tolerantes à interioridade geográfica, sendo contudo mais frequente, na maior parte da área de distribuição, a presença de cistáceas (família Cistaceae) e rosmaninhos (*Lavandula* spp.,

²⁸ Cf. a nota n.º 27.

²⁹ Em Portugal este carvalho ocorre principalmente no interior norte e centro, mas estende-se para oeste até quase ao mar (já com ocorrência rara na Serra de Sintra, eventualmente introduzido) pelas serras calcárias da Estremadura e para sul até ao Alto Alentejo interior (ocorrendo então especialmente na Serra de S. Mamede e regiões limítrofes de maior altitude).

Labiatae) nas clareiras e fases de degradação do coberto arbóreo, ou por vezes de leguminosas como as giestas (*Genista* spp.) e espécies semelhantes. Nalgumas zonas o carvalho pode ter sido substituído, por acção humana, por pinhais de pinheiro-bravo (*P. pinaster*) ou de pinheiro-silvestre (*P. sylvestris*).

As formações mais típicas do carvalho-negral em Portugal são, segundo Alves *et al.* (1998, obra citada nas páginas anteriores), as seguintes:

- Formações meso-supramediterrâneas de locais húmidos a sub-húmidos do sector Orensano-Sanabriense, com carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e tojo-gadanho (*Genista falcata*);
- Formações supramediterrâneas sub-húmidas a húmidas da província Carpetano-Ibérica-Leonesa, com carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e erva-molar (*Holcus mollis*);
- Formações ripícolas mistas da província Carpetano-Ibérica-Leonesa, com carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e freixo (*Fraxinus angustifolia*).

A última das três formações acima referidas é essencialmente uma formação ribeirinha, presente apenas ao longo de margens de cursos de água e de lagos, ou em outros locais húmidos, e pertencente a um tipo de formações lenhosas que será tratado em seguida. Pode ainda assinalar-se a ocorrência eventual de carvalho-negral em sobreirais termo-mesomediterrâneos com murta (*Myrtus communis*), desde que em solos siliciosos compactados, configurando já uma situação de preponderância da influência mediterrânea sobre a atlântica.

3.5. As formações arbóreas ribeirinhas e de zonas húmidas

Nos locais planos, deprimidos, com solos profundos permanentemente encharcados ou muito húmidos, bem como ao longo das margens de rios e ribeiros, podem ocorrer comunidades arbóreas mais ou menos densas, em geral com espécies caducifólias, como os choupais (dominados por choupos, *Populus* spp.), os salgueirais (por salgueiros, *Salix* spp.), os freixiais (por freixos, *Fraxinus* spp.), os ulmeirais (por ulmeiros, *Ulmus* spp.), os amiais (pelo amieiro, *Alnus glutinosa*) e formações mistas daquelas espécies e de outras lenhosas e herbáceas próprias de meios húmidos.

No noroeste peninsular, com clima de influência oceânica e solos de natureza siliciosa, dominam sobretudo os amiais, estando geralmente também presentes salgueiros de várias espécies, como elemento secundário. No interior da península e a baixa altitude,

especialmente em solos de textura mais pesada, podem ser mais frequentes os ulmeirais (em regra de *Ulmus minor*) e os choupais, podendo ocorrer conjuntamente salgueiros e freixos. É num contexto semelhante, em fundos de vales graníticos, que podem ocorrer as formações arbóreas com carvalho-negral e freixo que foram anteriormente referidas a propósito dos carvalhais de carvalho-negral. Por vezes, no interior da Península, podem ocorrer formações ribeirinhas mistas com tílias e aveleiras, acompanhadas de freixos, salgueiros e ulmeiros da espécie *Ulmus glabra*, enquanto que na região atlântica do norte peninsular pode dominar o freixo-europeu (*Fraxinus excelsior*), misturado com aveleiras, plátano-bastardo (*Acer pseudoplatanus*), carvalhos e, ainda, *Ulmus glabra* (essencialmente em território espanhol).

Na região mediterrânea, as formações ribeirinhas e de zonas húmidas podem representar enclaves com espécies caducifólias, cuja ocorrência foi favorecida pela humidade do solo, que se mantém durante quase todo o ano, escapando assim às limitações de um período seco longo e intenso (figura 4). Podem ocorrer nessas condições as mesmas espécies (ou outras muito semelhantes) que na região atlântica: salgueiros, choupos, freixo (*F. angustifolia*), amieiro (*Alnus glutinosa*), ulmeiros e, por vezes, também carvalho-negral, tílias, vidoeiro e aveleira. Contudo, quando a aridez é muito elevada ocorrem formações arbustivas típicas das zonas ribeirinhas mediterrâneas, com tamujo (*Securinega tinctoria* = *Flueggea tinctoria*), loendro, ou cevadilha (*Nerium oleander*), tamargueiras (*Tamarix* spp.) e outras espécies características das ribeiras do sul, como já se havia referido e ilustrado no capítulo anterior.

Em território de Portugal, Alves *et al.* (1998, ob. citada) separou estas formações em três categorias: aluvionares (de locais planos, deprimidos, com solos profundos permanentemente encharcados ou muito húmidos), ripícolas (das margens dos cursos de água, lagos e outras zonas húmidas semelhantes) e formações paludosas das margens dos rios Tejo e Sado (hoje raras, por transformação das zonas apaúladas daqueles rios em arrozais). Na primeira destas categorias identificou as seguintes formações:

- Ulmeirais meso-eutróficos, em solos argilosos húmidos ou em veigas marginais a cursos de água, com negrilho (*Ulmus minor*) e jarro (*Arum italicum*);
- Amieirais meso-supramediterrâneos das províncias Carpetano-Ibero-Leonesa e Luso-Estremadurenses, em solos siliciosos com nível freático superficial, com amieiro (*Alnus glutinosa*) e *Galium broteroanum*;
- Amieirais termo-mesomediterrâneos dos sectores Galaico-Português e Lusitano-Duriense e das províncias Luso-Estremadurenses e Gaditano-Onubo-Algarbienses, com amieiro (*A. glutinosa*) e escrofulária (*Scrophularia scorodonia*);

- Bosquetes de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e choupo-branco (*Populus alba*) de solos sujeitos a encharcamento prolongado da bacia do Guadiana;
- Formação higrofílicas com freixo (*Fraxinus angustifolia*) e ficária (*Ranunculus ficaria*);
- Galeria arbustiva mesomediterrânea das margens do Guadiana e seus afluentes, com freixo (*F. angustifolia*) e borrazeira-preta (*S. atrocinerea*).

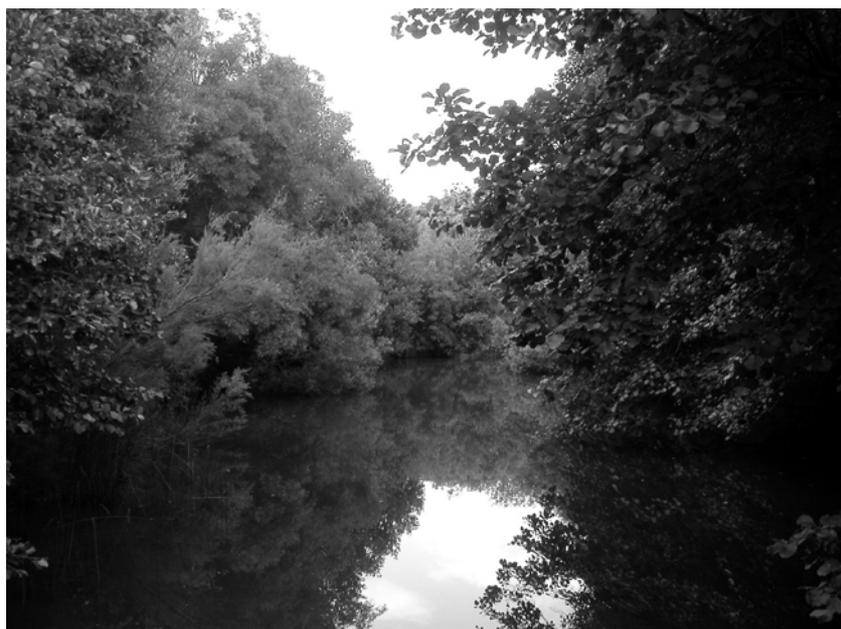


Figura 4. Formação ribeirinha na bacia da ribeira de Odelouca, Algarve, com amieiro (*Alnus glutinosa*), salgueiros (*Salix* spp.), sanguinho-d'água (*Frangula alnus*) e tamargueira (*Tamarix* spp.) (Foto: Ana Mafalda Pereira).

Nas formações ripícolas, para além da já anteriormente referida de carvalho-negral com freixo, identificou ainda as seguintes:

- Freixiais termo-mesomediterrâneos de *Fraxinus angustifolia* com tamargueira, ou tamariz (*Tamarix africana*) e ficária (*Ranunculus ficaria*);
- Choupais termo-mesomediterrâneos das margens do Tejo, com choupo-branco (*Populus alba*) e ruiva-dos-tintureiros (*Rubia tinctorum*);
- Salgueirais termo-mesomediterrâneos de rios de caudal irregular a sul do Tejo, com solos coluviais siliciosos, com borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*) e borrazeira-branca (*S. salvifolia* ssp. *australis*);

- Salgueirais meso-supramediterrâneos de solos siliciosos, com salgueiro-de-casca-roxa (*S. lambertiana*) e borrazeira-branca (*S. salvifolia* ssp. *australis*);
- Salgueirais de rios tipicamente mediterrâneos com águas eutrofizadas, com *Salix neotricha*;
- Salgueirais de solos arenosos, com borrazeira-preta (*S. atrocinerea*) e *Vitis vinífera* ssp. *sylvestris*.

Há que juntar a estas, em zonas apaúladas, um outro tipo de salgueiral, de paus arenosos da bacia do Sado, com borrazeira-preta (*S. atrocinerea*) e *Carex paniculata* ssp. *lusitanica*.

Contudo, nas ribeiras de caudal intermitente, sobretudo a sul do Tejo, podem não ocorrer nas margens condições hídricas favoráveis ao estabelecimento de vegetação arbórea de maior porte, podendo ser nesse caso a galeria ribeirinha ocupada por arbustos e pequenas árvores. Ocorre em Portugal uma grande variedade de formações lenhosas desse tipo, sendo de mencionar neste texto, a título exemplificativo e não exaustivo, algumas das mais facilmente observáveis no Alentejo e Algarve:

- Tamujais da bacia do Guadiana, com tamujo (*Securinega tinctoria* = *Flueggea tinctoria*), catapereiro (*Pyrus bourgeana*) e loendro (*Nerium oleander*);
- Loendrais da bacia do Guadiana, com loendro (*N. oleander*) e silvas (*Rubus ulmifolius*);
- Tamargais com *Tamarix africana* e *Polygonum equisetiforme*;
- Canaviais extremes de ribeiras torrenciais, com canas (*Arundo donax*).

3.6. Os abietais

Embora este tipo de formação não ocorra em Portugal nem tenha relevância no contexto das nossas comunidades arbóreas naturais ou semi-naturais, constitui um exemplo interessante das condições de ocorrência natural das coníferas na Península Ibérica, pelo que vale a pena descrevê-lo. O abeto-branco (*Abies alba*) já foi referido a propósito da possibilidade da sua ocorrência nos faiais. Ocorre também como espécie dominante (mas é mais frequente em povoamentos mistos com a faia) em comunidades das encostas frescas e com solos profundos dos Pirinéus, entre os 700 e os 1700 m de altitude, bem como em vales húmidos e vertentes sombrias da mesma zona. Podem estar presentes no sub-bosque destas

formações as mesmas espécies que ocorrem nos faiais, sendo ainda comum no estrato arbóreo, como espécie secundária, o bordo da Noruega (*Acer platanoides*)³⁰.

Em contraste com este tipo de comunidade, claramente eurosiberiana, aquela em que predomina o pinsapo, ou abeto-espanhol (*Abies pinsapo*) apresenta-se mais como uma relíquia que ficou preservada em serras mais a sul, designadamente nas das regiões de Málaga e Cádiz. As formações do abeto-espanhol são semelhantes a outras que ocorrem nas montanhas do Norte de África, nas quais domina uma espécie muito afim (*Abies maroccana*, também considerada por vezes como subespécie do abeto-espanhol, com o nome científico de *A. pinsapo* ssp. *maroccana*). Contactam e por vezes misturam-se com carvalhos caducifólios da região mediterrânea e com azinhais, apresentando no sub-bosque espécies que, em muitos casos, são típicas da transição entre as influências atlântica e mediterrânea.

3.7. Os azinhais

Os azinhais constituem a formação arbórea natural da maior parte da região mediterrânea da Península Ibérica e penetram também até às encostas mais quentes e soalheiras da zona atlântica, neste último caso incluindo geralmente no seu elenco de espécies arbóreas o loureiro (*Laurus nobilis*) e ocupando principalmente as cristas rochosas e as encostas pedregosas de natureza calcária, mais secas. Estendem-se desde o nível do mar, onde é mais comum a azinheira-de-bolota-amarga (*Quercus ilex* ssp. *ilex*), até cerca de 1400 m de altitude (nalgumas montanhas e planaltos do interior peninsular), mas a azinheira presente nas situações de maior interioridade é geralmente a azinheira-de-bolota-doce (*Q. ilex* ssp. *ballota* = *Q. ilex* ssp. *rotundifolia*, que é a que na actualidade ocorre naturalmente em Portugal). Os exemplares isolados de azinheira podem encontrar-se ainda a altitudes ainda maiores, mas a azinheira não costuma formar aí maciços arbóreos significativos.

Os azinhais costeiros e das montanhas próximas do litoral podem ser extremamente ricos e diversificados quanto às espécies presentes, devido à ocorrência de numerosos arbustos e de fanerófitas escandentes (ou seja, lianas): salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera*), madressilvas (*Lonicera* spp.), hera (*Hedera helix*), folhado (*Viburnum tinus*), gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e, no sudoeste peninsular, zambujeiros (*Olea europaea* var. *sylvestris*), que por vezes se tornam dominantes e formam zambujais mais ou menos extensos. A situação é semelhante nas ilhas Baleares, podendo contudo estar presentes espécies endémicas destas ilhas, como o cíclame das Baleares (*Cyclamen balearicum*). Para o interior da Península os

³⁰ Esta espécie não ocorre naturalmente em Portugal, podendo contudo encontrar-se introduzida, mais geralmente como ornamental.

azinçais vão-se empobrecendo progressivamente em espécies vegetais, à medida que aumenta a interioridade, desaparecendo primeiro, geralmente, as espécies mais sensíveis ao frio.

Os azinçais mais interiores situados em terrenos de natureza siliciosa podem apresentar na sua composição florística o zimbro-galego, ou cedro de Espanha (*Juniperus oxycedrus*), dando lugar em altitude e nas encostas mais frescas a carvalhais de carvalho-negral (*Q. pyrenaica*). Só raramente o zimbro-galego se torna dominante, podendo então formar-se zimbrais mais ou menos extensos, com ou sem azinheiras. Com solos tão pobres e em condições climáticas tão desfavoráveis à vida vegetal, a destruição destas formações conduz quase sempre à ocorrência de matagais baixos muito pobres, dominados em regra pela esteva (*Cistus ladanifer*), os rosmaninhos (*Lavandula* spp.) e o alecrim (*Rosmarinus officinalis*, Labiatae), espécies que originariamente ocorriam em clareiras e zonas mais abertas do azinhal. O mesmo ocorre geralmente nos terrenos de natureza calcária, sobretudo acima dos 900 m de altitude, onde a azinheira ocorre frequentemente acompanhada por zimbros da espécie *Juniperus thurifera*³¹ e a pobreza em espécies arbustivas é tão acentuada que, nas fases regressivas do azinhal, é a própria azinheira que toma a forma arbustiva e domina as primeiras etapas da regressão, embora posteriormente surjam outras espécies, como as giestas (*Genista* spp.), os tomilhos (*Thymus* spp.) e algumas espécies do género *Lavandula*.

Os azinçais estão bem adaptados aos climas mediterrâneos, tanto na modalidade quente como na fria. Podem ser substituídos por carvalhais de carvalho-cerquinho e de outros carvalhos caducifólios, bem como por sobreirais, em situações com clima mais húmido e com solos mais profundos e frescos, ou por zimbrais de sabina-da-praia (*Juniperus turbinata* = *J. phoenicia* ssp. *turbinata*) e pinhais de pinheiro-manso (*P. pinea*) com zimbro-galego (*J. oxycedrus*) nas dunas fixas e areais do litoral.

Em Portugal não há qualquer indicação de ocorrência natural da azinheira-de-bolota-amarga, sendo os nossos povoamentos constituídos pela subespécie de bolota doce, geralmente designada entre nós por *Quercus rotundifolia* (= *Q. ilex* ssp. *ballota* = *Q. ilex* ssp. *rotundifolia*). Alves et al. (1998, ob. cit.) identificaram as seguintes formações naturais em azinçais portugueses:

- Azinçais supramediterrâneos da Terra-Fria transmontana, com azinheira (*Q. rotundifolia*) e giesta (*Genista polyanthus* ssp. *hystrix*);

³¹ Esta espécie não tem ocorrência natural conhecida em território de Portugal, sendo contudo comum no interior da Península Ibérica.

- Azinhais mesomediterrâneos secos a sub-húmidos da Terra-Quente transmontana e dos vales do Douro superior, com azinheira (*Q. rotundifolia*), zimbro-galego (*Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*) e giesta (*Genista polyanthus* ssp. *hystrix*);
- Azinhais mesomediterrâneos em solos calcários descarbonatados do sector Divisório-Português (i. é., Estremadura e parte da Beira Litoral), com azinheira (*Q. rotundifolia*) e madressilva (*Lonicera implexa*);
- Azinhais termomediterrâneos em solos siliciosos do trecho inferior da bacia do Guadiana, com azinheira (*Q. rotundifolia*) e murta (*Myrtus communis*);
- Azinhais mesomediterrâneos em solos derivados de calcários metamórficos e em solos alcalinos do Alentejo, com azinheira (*Q. rotundifolia*);
- Azinhais mesomediterrâneos em solos siliciosos da província Luso-Estremadurense, com catapereiro (*Pyrus bourgeana*) e azinheira (*Q. rotundifolia*), podendo também ocorrer o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*);
- Azinhais termomediterrâneos basófilos do sector Algarviense, com azinheira (*Q. rotundifolia*) e salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera* ssp. *nigra* var. *mauritanica*).

De uma forma geral, a intervenção humana tem conduzido o azinhal para a forma de montado de azinho (figura 5), uma formação parque de características ecológicas semelhantes às da savana com árvores das regiões tropicais, sendo as mais das vezes o sub-bosque constituído por pastagem natural de herbáceas ou de subarbustos pouco desenvolvidos, a qual é utilizada para a criação extensiva de ovinos e caprinos ou, mais raramente, de suínos (com relevo para o porco-preto), de bovinos, ou de equinos.

3.8. Os sobreirais

O sobreiro (*Quercus suber*) exige solos de origem siliciosa, preferencialmente de textura arenosa, bem como clima suave e com alguma humidade atmosférica. Nessas condições, pode substituir totalmente a azinheira na região mediterrânea, embora também se possa associar a esta e ainda ao carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* ssp. *broteroi*). A área ocupada por sobreirais na Península Ibérica corresponde à Catalunha, a Menorca (ilhas Baleares) e, sobretudo, ao quadrante sudoeste da Península, coincidindo com o centro e sul litoral de Portugal. Transitam gradualmente para os azinhais, que preferem o interior mais seco e toleram bem solos calcários, misturando-se as duas espécies em extensas áreas. Pode também

ocorrer a alternância com o carvalho de Monchique, ou das Canárias (*Quercus canariensis*)³², nas áreas onde este ocorra, nesse caso ocupando geralmente as encostas frescas e sombrias.



Figura 5. Um montado de azinho na região de Évora, em área de estacionamento de gado bovino.

Os sobreirais podem incluir no seu elenco florístico o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) e o lentisco-bastardo (*Phillyrhea angustifolia*), espécies que ocupam os espaços mais abertos e dominam as fases regressivas. Na Andaluzia ocidental são também frequentes nos sobreirais arbustos do género *Genista* (giestas), mas em solos menos evoluídos as espécies mais comuns são a esteva (*Cistus ladanifer*) e outras cistáceas do género *Cistus*, como aliás acontece em vastas áreas de Portugal. Contudo, em algumas áreas do sudoeste peninsular pode também ocorrer nos sobreirais um coberto mais evoluído, com giestas (*Genista* spp.), tojo-gatum (*Stauracanthus boivinii*) e várias outras espécies de tojo (*Ulex* spp.). Em fases degradativas do sobreiral, estas espécies do sub-bosque são as que tendem a dominar o coberto de substituição.

Em Portugal, Alves *et al.* (1998, ob. cit.) identificaram as seguintes formações do sobreiral:

- Sobreirais do sector Lusitano-Duriense, com sobreiro (*Q. suber*) e gilbardeira (*Ruscus aculeatus*);

³² Esta espécie tem actualmente uma distribuição quase residual em Portugal, encontrando-se essencialmente na Serra de Monchique; pode formar híbridos com o carvalho-cerquinho (*Q. faginea*), geralmente designados por *Q. ×marianica*.

- Sobreirais termo-mesomediterrâneos, com sobreiro (*Q. suber*) e murta (*Myrtus communis*), podendo ocorrer também carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) em solos siliciosos compactados;
- Sobreirais termomediterrâneos em solos arenosos, com sobreiro (*Q. suber*) e zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*);
- Sobreirais da Estremadura e Ribatejo, com sobreiro (*Q. suber*) e espargo-bravo-maior (*Asparagus aphyllus*);
- Sobreirais mesomediterrâneos da província Luso-Estremadurense e do sector Ribatejano-Sadense, com sobreiro (*Q. suber*) e agrimónia-bastarda (*Sanguisorba hybrida*) e, no sudoeste alentejano, com *Senecio lopezii*.

Tal como no caso dos azinhais e ainda com maior razão de ser, dada a sua importância económica actual para a produção de cortiça, a intervenção humana nos sobreirais tende a conduzi-los para a forma de montado (figura 6), puro ou misto (nesse caso geralmente com azinheiras), que pode ou não ser pastoreado sob coberto.



Figura 6. Montado de sobreiro no Alto Alentejo, na região de Montemor-o-Novo.

3.9. Os carvalhais marcescentes

Sob esta designação incluem-se os carvalhais dominados por espécies de folha caduca tardia, como o carvalho das Canárias (*Quercus canariensis*) e o carvalho-cerquinho, ou carvalho-português (*Q. faginea*). Os carvalhais de carvalho das Canárias estão hoje

razoavelmente representados apenas na Andaluzia ocidental e, mais ou menos alterados por hibridação da espécie principal, na Catalunha e na Cordilheira Mariânica. São os mais exigentes em termos de temperatura e humidade atmosférica, pelo que não se costumam afastar muito da influência marítima³³. Preferem as encostas menos expostas à radiação e mais frescas, bem como as zonas húmidas e as margens dos cursos de água, alternando geralmente com os sobreirais, que podem substituir totalmente em condições de maior frescura, partilhando aliás com estes a preferência por solos de natureza siliciosa. Tanto nas suas clareiras como nas etapas degradativas, são frequentes giestas dos géneros *Genista* e *Cytisus*, urzes (*Erica* spp.), cistáceas do género *Halimium* e, ocasionalmente, a adelfeira (*Rhododendrum ponticum* ssp. *baeticum*).

Os carvalhais marcescentes de *Quercus faginea* ssp. *faginea* são talvez os mais típicos e frequentes da Península Ibérica, já que se estendem desde a Andaluzia (serranias de Ronda) até às encostas dos Pirinéus. São mais resistentes ao frio e è secura do que os de carvalho das Canárias, mas requerem solos mais profundos e frescos do que os azinhais, com os quais entram frequentemente em contacto. Embora estes carvalhos se dêem bem em todos os tipos de substrato, nos terrenos de natureza siliciosa tendem a desempenhar um papel secundário em relação às azinheiras, aos sobreiros e aos carvalhos-negrais, que facilmente se tornam dominantes nessas condições. Nos terrenos de natureza calcária, contudo, são geralmente os carvalhos-cerquinhos os dominantes, tanto desta subespécie, como da subespécie *Q. faginea* ssp. *broteroi*, que ocorre na maior parte do território continental de Portugal³⁴. Pode confrontar-se com azinhais, que ocupam as encostas mais secas e soalheiras e os níveis de altitude mais baixos, enquanto nos níveis mais elevados este tipo de carvalho pode dar lugar a pinhais de pinheiro-silvestre (*Pinus sylvestris*). Nas serranias de Cuenca, em contrapartida, convive com florestas mais mesofíticas de aveleiras e tílias, que ocupam em regra as zonas mais baixas e húmidas do fundo dos vales.

Na área natural do carvalho-cerquinho da subespécie *faginea* ocorre também frequentemente a subespécie ibérica do pinheiro-negro³⁵ (*Pinus nigra* ssp. *salzmannii*), que

³³ Na terminologia utilizada para a Carta Ecológica de Portugal, de J. De Pina Manique e Albuquerque, estes carvalhos são considerados associados ao polo de influência termoatlântico, ou macaronésico, e típicos da Serra de Monchique e áreas limítrofes do sudoeste alentejano.

³⁴ A presença da subespécie *Q. faginea* ssp. *faginea*, pelas suas características e exigências ambientais, pode ocorrer no nordeste do País e, de uma forma geral, em toda a zona mais interior, próxima da raia com Espanha. Contudo, a outra subespécie (*Q. faginea* ssp. *broteroi*) pode ainda estar também presente na maioria destas situações, pelo que seria necessário fazer a respectiva identificação em cada ocorrência.

³⁵ Espécie europeia com distribuição localizada por subespécies, que não ocorre naturalmente em Portugal. Em plantações florestais têm sido introduzidas quer a subespécie referida no texto, quer o pinheiro da Áustria (*P.*

com frequência foi expandido pelo homem para ocupar áreas que eram anteriormente de carvalhal, mas também mantém povoamentos tidos por naturais. No elenco florístico arbóreo destes carvalhais encontram-se frequentemente bordos (*Acer* spp.), espécies do género *Sorbus*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Viburnum lantana*, alfenheiro (*Ligustrum vulgare*) e *Cornus sanguinea* ssp. *sanguinea*. A degradação destas formações pode dar origem a matagais altos dominados pelo buxo (*Buxus sempervirens*).

O carvalho-cerquinho da subespécie *broteroi*, que é o mais comum em Portugal, é mais exigente em humidade e menos resistente ao frio do que a subespécie *faginea*, mas menos sensível às temperaturas baixas do que o carvalho das Canárias. Estende-se principalmente pelo quadrante sudoeste da Península, frequentemente em solos de natureza calcária, como por exemplo as serras calcárias da Estremadura (figura 7). Pode-se associar à azinheira e, em terrenos mais lavados de cálcio, também ao sobreiro.



Figura 7. Carvalhal de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* ssp. *broteroi*) no Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros, perto da aldeia de Alvados.

Alves *et al.* (1998, ob. cit.) refere apenas uma formação de carvalho-cerquinho em Portugal, que designa por carvalhais reliquiaes portugueses, mesomediterrâneos, endémicos

nigra ssp. *nigra*), quer ainda e talvez mais frequentemente o pinheiro-larício (*P. nigra* ssp. *laricio*, formas *corsicana* e *calabrica*).

do sector Divisório Português e da região da Arrábida, com carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* ssp. *broteroi*) e candeias (*Arisarum vulgare*).

3.10. Os pinhais

Como já se tem referido ao longo do presente texto, a posição natural dos pinhais ibéricos está hoje muito alterada pela cultura e pela reflorestação de terrenos incultos e abandonados, já que as características de pioneirismo de algumas das espécies do género *Pinus* e a sua boa aptidão florestal têm encorajado, desde há muito, a sua cultura e expansão. A tradição que, em Portugal, atribui ao rei D. Diniz um papel de relevo no encorajamento da expansão do pinhal é disso um bom exemplo, em todo o caso aparentemente com pouco fundamento documental.

Os pinhais naturais mais característicos são talvez os de pinheiro-montanhês (*Pinus uncinata*) e de pinheiro-silvestre (*P. sylvestris*), o primeiro associado sobretudo ao piso subalpino dos Pirinéus³⁶ e acompanhado frequentemente, nas suas formações naturais, por rododendros, salgueiros de espécies típicas de altitude, arandos e outras espécies arbustivas. Estende-se até ao limite altitudinal do crescimento arbóreo, atingindo nos Pirinéus a cota de cerca de 2400 m e, em exemplares isolados, até 2700 m.

O pinheiro-silvestre desempenha um papel semelhante ao do pinheiro-montanhês noutras altas montanhas peninsulares, tanto calcárias como siliciosas. É acompanhado por espécies lenhosas arbustivas de montanha, que podem formar comunidades próprias acima do nível altitudinal em que ocorre este pinheiro. A sua cota inferior de ocorrência actual tem sido influenciada pelo homem, que o expandiu para áreas mais baixas, anteriormente ocupadas, presumivelmente, por florestas de folhosas caducifólias ou pelas suas fases de degradação.

A altitudes mais baixas e em substratos geralmente siliciosos ocorre o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), que na Galiza e no noroeste de Portugal desce até ao nível do mar e no interior da Península confronta por vezes com carvalhais de carvalho-negral. O pinheiro-negro (*P. nigra* ssp. *salzmannii*) é já uma espécie de níveis mais altos, ocorrendo não só nos Pirinéus, como também em outras montanhas do centro, leste e sul da Península, mas em algumas zonas calcárias desce em altitude, substituindo aí o pinheiro-bravo. Ambos podem ocupar, consoante as regiões, o nível abaixo do dos pinhais de pinheiro-silvestre.

Os pinhais mais resistentes à secura e mais termófilos são os de pinheiro de Alepo (*Pinus halepensis*), que ocupam as cristas e afloramentos rochosos e as encostas mais soalheiras,

³⁶ Esta espécie não tem ocorrência natural em Portugal, tendo sido ensaiada pelos Serviços Florestais, em conjunto com outras espécies semelhantes das montanhas da Europa, na Serra da Estrela, devido à sua resistência à neve.

desde o nível do mar (é o pinheiro típicos dos litorais do Mediterrâneo) até uns 800 a 1000 m de altitude, no interior da Península Ibérica. Desenvolvem-se preferencialmente sobre substratos de origem calcária.

O pinheiro-manso (*Pinus pinea*) é um especialista de terrenos arenosos. Os seus pinhais formam extensas formações por toda a Península, a nível basal, tanto nos areais próximos da costa (onde é muito mais frequente, pelo menos em Portugal), como nalgumas áreas mais interiores da península (ocorre nas regiões de Valladolid, Cuenca e Madrid, por exemplo).

Em Portugal consideram-se de ocorrência natural ou semi-natural (devido à intervenção do homem na sua cultura e expansão) os pinhais de pinheiro-bravo (figura 8), de pinheiro-manso e de pinheiro-silvestre (este em altitude). Em arborizações mais recentes foram introduzidas várias subespécies e formas do pinheiro-negro (*Pinus nigra*), em plantações para arborização de incultos e terrenos agrícolas abandonados, bem como de pinheiro-insigne (*Pinus radiata*), este originário da Califórnia (Península de Monterey), com grande expansão em todas as regiões temperadas húmidas do Globo e comum em toda a Península Ibérica.



Figura 8. Pinhal de pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) nas areias da Mata Nacional de Leiria, próximo da Marinha Grande.

3.11. Os zimbrais

Os zimbrais de *Juniperus thurifera* constituem uma curiosa formação lenhosa que ocupa sobretudo os altos planaltos do interior da Península, quase sempre acima dos 900 m de altitude. Normalmente não formam maciços densos, mantendo uma estrutura de formação parque semelhante à dos montados. Preferem os solos de natureza calcária, sobretudo os mais argilosos, mas ocasionalmente colonizam também substratos siliciosos. Estão bem adaptados a um clima rigoroso e de características continentais, onde não encontram praticamente nenhuma concorrência de outras espécies arbóreas, salvo em algumas situações que ainda permitem a ocorrência da azinheira e do pinheiro-negro. O zimbro-comum da subespécie típica do interior peninsular (*Juniperus communis* ssp. *hemisphaerica*) pode também ocorrer como espécie secundária destas formações. Em altitude, as formações de *J. thurifera* podem contactar com pinhais de pinheiro-silvestre e formações de zimbro da espécie *Juniperus sabina*, espécie que se encontra por vezes também no estrato arbustivo daquelas formações.

Estes zimbrais, que não ocorrem em Portugal, são provavelmente de origem muito antiga e a sua conservação é por regra considerada de interesse prioritário, tanto mais que, nas duras condições ambientais em que ocorrem, a recuperação de formações deste tipo – ou de quaisquer outras com árvores – pode-se supor muito lenta e difícil. As suas etapas regressivas podem ser dominadas por giestas do género *Genista* e por formações de herbáceas frequentemente dominadas por gramíneas do género *Festuca*.

O zimbro da espécie *J. phoenicia* costuma desempenhar habitualmente um papel secundário nas formações em que ocorre, adquirindo importância florestal apenas em situações particulares, como as dunas fixas e os areais do litoral. Neste caso ocorre geralmente a subespécie *J. phoenicia* ssp. *turbinata* (= *Juniperus turbinata*), conhecida pela designação vulgar de sabina-da-praia, eventualmente acompanhada por zimbros de outras espécies. Em Portugal, Alves et al. (1998, ob. cit.) referem, em solos arenosos e soltos do litoral, estas formações de sabina-da-praia, e, também, de zimbro-das-areias (*J. navicularis* = *J. oxycedrus* ssp. *transtagana*), formando núcleos de extensão limitada e de densidade muito variável. Outros zimbros, como por exemplo o zimbro-galego (*J. oxycedrus* ssp. *oxycedrus*), podem ocorrer sobretudo em encostas secas e rochosas, em pequenos núcleos esparsos. O zimbro-da-serra (*J. communis* ssp. *alpina* = *J. communis* ssp. *nana*), o único *taxon* desta espécie que

ocorre em Portugal, tem um porte mais baixo e será considerado mais adiante, em conjunto com outras formações arbustivas e subarbustivas.

3.12. As florestas mistas

As formações lenhosas arbóreas em que predomina uma única espécie são as mais comuns na Península Ibérica. Contudo, ocorrem também, em menor escala, situações em que se misturam duas ou mais espécies arbóreas, embora sem que se encontrem por regra situações de grande complexidade, como as das florestas mistas das regiões tropicais e subtropicais. Já foram referidas no presente texto, por exemplo, as formações mistas de faia e abeto-branco (Pirinéus), as galerias ribeirinhas de composição mista e os montados mistos de sobreiro e azinheira (principalmente no Alentejo), bem como de qualquer destas duas espécies com outras lenhosas esclerófilas, conforme se descreveu nas secções a elas dedicadas. As formações deste tipo podem ser formas de transição entre cobertos dominados por cada uma das espécies que se encontram presentes, com ou sem intervenção e condicionamento humanos, mas algumas situações escapam a esta tipologia, pelo menos no presente, parecendo corresponder a algum tipo de partilha de nichos ecológicos particularmente favoráveis a coexistência de mais de uma espécie.

Conhecem-se na Península vários tipos de formações que se podem considerar mistas, mas nem todas têm representação significativa em Portugal. Os casos mais comuns entre nós, para além das galerias ribeirinhas e das misturas com sobreiros e azinheiras referidas no parágrafo anterior, são provavelmente as transições entre carvalhais, envolvendo carvalho-robusto (*Quercus robur*), carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e/ou cerquinho (*Q. faginea*), bem como as que se podem estabelecer entre freixiais ribeirinhos de *Fraxinus angustifolia* e carvalho-negral, mas em qualquer dos casos ocupando quase sempre reduzidas extensões geográficas, o que parece reforçar o seu carácter de formações de transição. Alves et al. (1998, ob. cit.) apenas enfatiza como tendo alguma representatividade (nomeadamente na região de Nisa) as formações de montado com sobreiros ou azinheiras e carvalho-negral.

3.13. Os matagais arbustivos

As formações lenhosas constituídas por plantas de porte arbustivo e/ou subarbustivo são talvez o tipo de coberto mais comum e espalhado em Portugal. Contudo, estas formações pode corresponder a várias tipologias, desde formações cerradas de mato alto a formações subarbustivas mais ou menos abertas, passando por várias formas de transição entre elas.

Do ponto de vista florestal, são particularmente interessantes as formações de montanha, como as que ocorrem por exemplo nas serras a norte do Douro e na Serra da Estrela, em situações de elevada altitude, sobretudo pelo papel que podem ter no revestimento de encostas abruptas e muito sujeitas à erosão. Numa enumeração não exaustiva, destacam-se nestas situações (Alves et al., 1998, ob. cit.):

- Formações de zimbro-anão (*Juniperus communis* ssp. *nana*) e urze-vermelha (*Erica australis* ssp. *aragonensis*) das altitudes das serras da Estrela e do Gerês;
- Zimbral rasteiro dos pisos de maior altitude da Serra da Estrela, com *Juniperus communis* ssp. *nana*, *Cytisus purgans* e *Lycopodium clavatum*;
- Comunidades de *Teucrium salviatum* e *Echinopartum lusitanicum*, dos cumes, cornijas e lugares subsecos dos pisos elevados da Serra da Estrela;
- Matos das serras do Noroeste, com carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e urze-vermelha (*Erica australis* ssp. *aragonensis*);
- Giestais dos níveis mais húmidos da Serra da Estrela e de outras serras a norte do Mondego, com giesteira-das-serras (*Cytisus striatus*) e piorno-dos-tintureiros (*Genista florida* ssp. *polygaliphylla*);
- Comunidades de litossolos elevados das encostas da Serra da Estrela e de serras transmontanas, com giesta-branca (*Cytisus multiflorus*) e *Echinopartum lusitanicum*;
- Zimbral de altitude da Serra do Gerês, com arando (*Vaccinium myrtillus*) e zimbro-anão (*Juniperus communis* ssp. *nana*);
- Medronhais da Serra do Gerês, com medronheiro (*Arbutus unedo*), amieiro-negro (*Frangula alnus*) e azereiro (*Prunus lusitanica*).

Muitas destas formações de montanha estão adaptadas a invernos frios e prolongados, nos locais mais elevados com cobertura de neve prolongada e/ou risco duradouro de ocorrência de geadas, alternando com períodos de crescimento vegetativo quentes e secos, devido à forte insolação e às temperaturas estivais elevadas. Abaixo dos pisos subalpino e alpino (ou seja, abaixo dos 1600-1700 m de altitude) as condições ambientais podem suavizar-se em relação aos pisos mais altos, permitindo a ocorrência de muitos outros tipos de formações arbustivas, cuja diversidade dificulta a descrição dos tipos principais. As urzes (*Erica* spp.), os tojos (*Ulex* spp.), as giestas (*Genista* spp. e *Cytisus* spp.) e algumas cistáceas (Cistaceae, principalmente *Cistus* spp. e *Halimium* spp.) constituem, em geral, as espécies dominantes em

toda a fachada atlântica, podendo também manter-se em zonas mais interiores do norte de Portugal, estendendo-se para o interior peninsular.

Mais para sul, o acentuar das características termófilas e de secura estival, próprias da influência ecológica mediterrânea, levam a uma alteração substancial nos tipos de vegetação arbustiva presentes, acentuada ainda em Portugal por altitudes genericamente mais baixas do que no centro e norte do País. Embora alguns dos géneros acima referidos possam ainda estar presentes, o predomínio é em regra das formações dominadas por cistáceas (sobretudo do género *Cistus*) e por outras espécies odoríferas, sobretudo labiadas (família Labiatae), como os rosmaninhos (*Lavandula* spp.) e os tomilhos (*Thymus* spp.). Outras espécies, como o carrasco (*Quercus coccifera*), o lentisco-bastardo (*Phillyrea angustifolia*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o folhado (*Viburnum tinus*), a murta (*Myrtus communis*), o piorno (*Retama sphaerocarpa*) e o pilriteiro (*Crataegus monogyna*) podem também dominar em formações lenhosas particulares, em regra com menor extensão territorial do que as referidas anteriormente. Muitas destas últimas ocorrem associadas às elevações das serras do sul, por regra menos altas do que as do norte e centro, mas ainda assim com uma influência considerável na condensação atmosférica, induzindo condições de maior frescura e, por vezes, dificuldades de acesso que moderaram a intensidade da acção humana sobre a vegetação, permitindo a permanência de matos densos e de porte elevado.

Em todo o território, a designação de “charneca” associa-se, em geral, a fases de degradação da vegetação na sequência de pousios prolongados, do abandono da agricultura e/ou do pastoreio e, por vezes, também na sequência da ocorrência repetida de fogos. Correspondem a comunidades de porte subarbustivo, com grande variação da densidade e da composição florística, conforme a sua localização geográfica e as condições climáticas e de solo em que ocorrem.