

Biogeografia e uso do território

Carlos Aguiar¹

As plantas vasculares são organismos sésseis, por essa razão deslocam-se sob a forma de diásporos (*e.g.* sementes), de propágulos (*e.g.* rizomas) ou de pólen em momentos muito precisos, e breves, do seu ciclo de vida. Esta imobilidade implica uma estreita sintonização da forma e da função das plantas com o seu habitat, resolvida através de uma elevada plasticidade fenotípica – facilitada pela organização modular das plantas – ou pela diferenciação ecotípica e especiação. Ambas as soluções são, directa ou indirectamente, moderadas pelas forças da evolução. Os processos adaptativos são particularmente intensos no mundo mediterrânico porque a escassez estival de água e a diversidade litológica e geomorfológica, características deste território, introduzem uma intensa heterogeneidade de habitats ao nível do solo, a qual, por sua vez, exerce uma enorme pressão de selecção nas plantas.

A natureza sésseis das plantas vasculares e as características dos seus processos adaptativos, explicam as elevadas correlações encontradas entre a distribuição espacial destes organismos e suas comunidades, com importantes factores ecológicos, ou recursos ambientais, como sejam os padrões anuais de temperatura e precipitação ou a espessura e o teor em nutrientes do solo. De modo algum se obtêm correlações análogas entre as áreas de distribuição dos vertebrados terrestres e factores e recursos ambientais. Por outro lado, as plantas vasculares e as suas comunidades são, geralmente, de fácil identificação. Este conjunto de razões faz da distribuição das plantas vasculares e das suas comunidades, um instrumento ideal para a definição de espaços ecológicos homogéneos e, conseqüentemente, para o delineamento de tipologias biogeográficas.

As plantas vasculares são os mais importantes produtores primários dos ecossistemas terrestres em Portugal. A maior parte da matéria e da energia que atravessa os nossos ecossistemas terrestres tem origem nos nutrientes extraídos do solo pelas raízes, ou do ar pelas folhas, ou na energia incorporada em cadeias carbonadas complexas pela fotossíntese, realizadas por estas plantas. As comunidades de plantas vasculares são, simultaneamente, fonte de alimento e de abrigo das zoocenoses, exercendo, deste modo, um controlo acentuado sobre a sua distribuição e dinâmica.

Pelo menos desde o século XIX que os biogeógrafos e geobotânicos têm consciência de que a Europa teria um coberto vegetal maioritariamente florestal. Como é referido no subcapítulo “A paisagem vegetal e o uso do território ao longo do tempo”, este coberto foi paulatinamente substituído por outros tipos de coberto vegetal e por agroecossistemas ao longo do Holocénico. É certo que não existem estudos diacrónicos que procurem correlacionar estas transformações com a avifauna. Porém, tendo em consideração a especialização ecológica da avifauna portuguesa – a bibliografia identifica grupos especializados de aves, por exemplo, em habitats arborizados, matos, zonas húmidas, etc. – a distribuição e abundância destes grupos alterou-se certamente ao longo do tempo. A história ambiental do coberto vegetal e dos usos (ver “A paisagem vegetal e o uso do território ao longo do tempo”) permite de uma forma grosseira especular em torno destas questões.

Introdução à carta biogeográfica de Portugal (Costa *et al.* 1998)

Carlos Aguiar¹, Sandra Mesquita² & João Honrado³

As fronteiras e as unidades biogeográficas reconhecidas na “Carta Biogeográfica de Portugal” de Costa *et al.* (1998) emergiram da identificação e da cartografia de comunidades vegetais e de séries de vegetação, em acordo com os métodos e conceitos da Escola Sigmata de Fitossociologia. Embora não contenha qualquer componente zoogeográfica e actualmente esteja em curso uma revisão do texto e da cartografia de 1998, a inclusão neste atlas de uma descrição abreviada da “Carta Biogeográfica de Portugal” justifica-se pelo seu valor heurístico, pela estreita correlação encontrada entre as unidades biogeográficas então propostas e os padrões de distribuição de alguns tipos de uso do território (*e.g.* sistemas de agricultura) ou de alguns grupos de animais (*e.g.* peixes de água doce) ou de plantas vasculares (*e.g.* endemismos dos géneros *Ameria* e *Ulex*) e, ainda, pelo facto da tipologia biogeográfica desenvolvida por aqueles autores ser citada com frequência na bibliografia portuguesa da especialidade.

Portugal localiza-se nas latitudes temperadas do Hemisfério Norte e, conseqüentemente, à semelhança da Europa restante, do Norte de África, da América do Norte e de grande parte da Ásia, está integrado no Reino Holártico. O território continental português distribui-se, de forma desigual, por duas regiões biogeográficas holárticas: a Eurossiberiana e a Mediterrânica (figura 01). As áreas eurossiberianas continentais, em geral de macroclima temperado (figura 02), têm genericamente como vegetação climática climatófila – *i.e.*, como etapa sucessional de maior complexidade estrutural nos solos zonais exclusivamente beneficiados pela precipitação macroclimática – bosques dominados ou co-dominados pelo carvalho-alvarinho (*Quercus robur*). Pelo contrário, a Região Mediterrânica abarca territórios de maior diversidade climática e litológica, razão pela qual a sua vegetação natural potencial, *i.e.* a vegetação climática, é também muito diversa. Os arquipélagos dos Açores e da Madeira, no passado colocados numa Região Biogeográfica autónoma (Região Macaronésica), foram recentemente repartidos pelas regiões Eurossiberiana e Mediterrânica pelos fitogeógrafos ibéricos (Rivas-Martínez & Loidi 1999). A distribuição dos arquipélagos macaronésicos dos Açores, Madeira, Selvagens, Canárias e Cabo Verde pelas regiões Eurossiberiana e Mediterrânica, do Reino

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO) & Escola Superior Agrária de Bragança; cfaguiar@ipb.pt

² Umbelata, Paisagem e Vegetação, Av. 24 Julho, nº 86, 4º dto. 1200-870 Lisboa; mesquita.s@sapo.pt

³ Centro de Investigação em Recursos Genéticos e Biodiversidade (CIBIO) & Faculdade de Ciências da Universidade do Porto; jhonrado@fc.up.pt

Holártico, e Sudano-Zambeziana, do Reino Paleotropical, baseia-se em critérios paleoecológicos, florísticos e vegetacionais objectivos; a denominada Região Macaronésica tem, por isso, um valor meramente informal. Independentemente dos critérios seguidos neste texto, nos restantes capítulos da presente publicação será adoptada a tipologia biogeográfica clássica – i.e. aceite o conceito de Região Macaronésica – dado o uso corrente e formal que este termo tem em inúmeros outros instrumentos de conservação da natureza, entre os quais se inclui este atlas.

Como se referiu, a vegetação natural potencial – geralmente de índole florestal – é um parâmetro fundamental na delimitação das unidades biogeográficas. Como os bosques naturais têm hoje uma representação muito reduzida no território continental português, o reconhecimento no campo de fronteiras biogeográficas é, por vezes, muito complexo e dificilmente se produzem cartas biogeográficas a escalas cartográficas grandes. De uma forma muito geral, os mosaicos de paisagem predominantes nas áreas mais populosas do litoral são constituídos por aglomerados urbanos, matas de espécies ou ecótipos exóticos (e.g. *Eucalyptus globulus* e *Pinus pinaster*) e espaços agrícolas cultivados ou recentemente abandonados; as áreas menos povoadas do interior estão ocupadas por grandes extensões de matos baixos (geralmente até 2 m de altura) ou altos (com mais de 2 m), resultantes do abandono agrícola ou da degradação milenar dos bosques, por acção da pastorícia de percurso com fogo. Nos arquipélagos da Madeira e dos Açores escasseiam também as formações climácicas, desde o início da Idade Moderna activamente substituídas por comunidades vegetais e agroecossistemas constituídos por elementos alóctones. As ilhas macaronésicas são particularmente permeáveis à invasão de flora exótica, entre outras causas, pela abundância de nichos ecológicos vagos. Por exemplo, como nas ilhas dos Açores e da Madeira não existiram mamíferos herbívoros até à sua introdução no século XV, na vegetação pratense submetida a pastoreio raramente subsistem plantas indígenas.

O noroeste de Portugal continental (territórios eurossiberianos)

O noroeste de Portugal continental é a área mais meridional da grande Região Biogeográfica Eurossiberiana. Com um clima temperado e chuvoso, fortemente influenciado pelo efeito amenizante do oceano Atlântico, os territórios eurossiberianos portugueses (enquadrados no Sector Galaico-Português) têm como comunidades florestais climatófilas características bosques dominados por árvores caducifólias (classe *Quercus-Fagetea*), sobretudo pelo carvalho-alvarinho ou, pontualmente, pelo carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) ou pelo bidoeiro (*Betula celtiberica*). O macroclima temperado permite ainda a presença de outras plantas da chamada “flora atlântica”, entre as quais se contam alguns tojos (*Ulex europaeus*, *U. minor* e *U. micranthus*) e diversas urzes (*Erica ciliaris*, *E. cinerea* e *Daboecia cantabrica*), elementos fundamentais na estrutura dos matos baixos subseriais que substituem, após perturbação, os bosques climácicos.

Nas áreas mais ocidentais ou meridionais (mais quentes e secas) do noroeste de Portugal continental, numerosas plantas termófilas, como o sobreiro (*Q. suber*) ou o medronheiro (*Arbutus unedo*), coexistem com plantas tipicamente atlânticas, como o carvalho-alvarinho, o padreiro (*Acer pseudoplatanus*) ou o escalheiro (*Pyrus cordata*). Nestas áreas de clima ameno, a vegetação florestal indígena é normalmente constituída por bosques termófilos mistos de carvalho-alvarinho e sobreiro (classe *Quercus-Fagetea*). A longa história de uso humano deste território determinou a substituição dos carvalhais primitivos por vastas extensões de tojais e urzais-tojais (classe *Calluno-Ullicetea*) ou de giestais e giestais-tojais (matos altos retamóides da classe *Cytisetea scopario-striati*), em cujas clareiras é habitual encontrar fragmentos de prados anuais (classe *Helianthemetea guttati*) ou vivazes (e.g. prados perenes oligotróficos de *Agrostis curtisii* da classe *Nardetea strictae*).

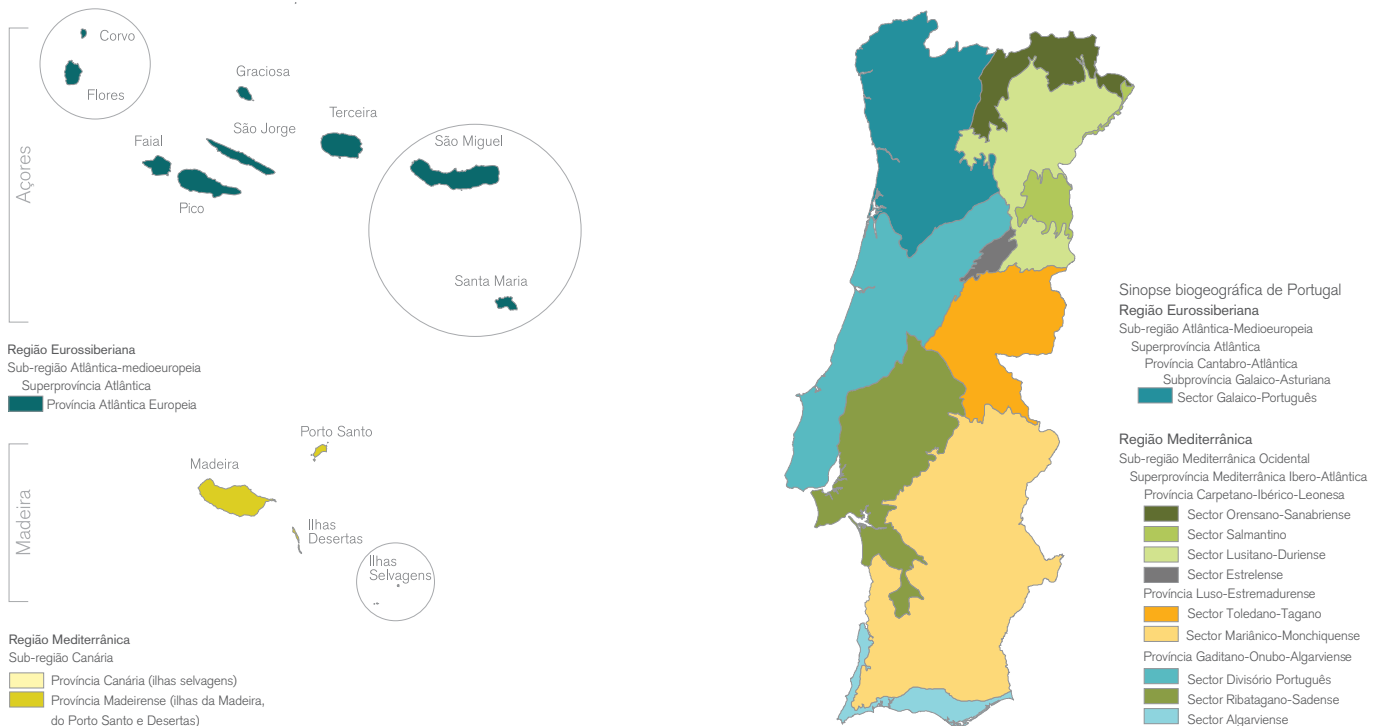


figura 01 "Carta Biogeográfica de Portugal continental" (Costa et al. 1998) e tipologia biogeográfica dos arquipélagos da Madeira, Selvagens e Açores. As regiões insulares são designadas na restante publicação pela classificação tradicional de "Região Macaronésica"

As serras do Alto Minho e do ocidente de Trás-os-Montes (Peneda, Soajo, Amarela, Gerês, Cabreira, Larouco, Barroso, Alvão e Marão) constituem um território muito particular, de bioclíma supratemperado hiper-húmido, onde os elementos termófilos das áreas de menor altitude escasseiam ou estão ausentes. Os carvalhais orófilos climácicos de *Q. robur* com arando (*Vaccinium myrtillus*) são característicos destas serras. Dada a escassez de carvalhais primitivos, dominam a composição da paisagem vegetal regional matos baixos de tojos (*Ulex* sp.pl.) e urzes (*Erica* sp.pl.). A meia encosta, ou em fisiografias depressionárias, são ainda frequentes os cervunais (prados oligotróficos de *Nardus stricta*; classe *Nardetea strictae*) e os lameiros (prados meso-higrófilos perenes) e juncais da classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

A sul do rio Douro, nas serras graníticas do Montemuro, de Leomil e da Lapa, sob um clima um pouco mais continental e seco, estão já ausentes muitos dos elementos atlânticos do noroeste, sendo dominantes os bosques de carvalho-negral, os giestais de giesta-pioneira (comunidades de *Genista florida*) e os giestais de giesta-branca (*Cytisus multiflorus*) e rosmaninho (*Lavandula pedunculata* subsp. *sampaioana*).

Os territórios mediterrânicos de Portugal continental

Na Região Mediterrânica escasseiam as chuvas de Verão e as plantas estão submetidas a pelo menos dois meses secos, *i.e.* em que a precipitação média mensal, expressa em milímetros, é inferior a duas vezes o valor da temperatura média mensal, em graus centígrados. São característicos desta região biogeográfica os bosques e matagais (matos altos não retamóides) da classe *Quercetea ilicis*, constituídos por árvores e arbustos de folha persistente e coriácea (esclerófilos), como a azinheira (*Q. rotundifolia*), o sobreiro, o carrasco (*Q. coccifera*) ou o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Nos espaços mediterrânicos são particularmente diversos os prados anuais da classe *Helianthemetea*, comunidades muito frequentes nas clareiras de matos baixos (*e.g.* estevais, urzais e tomilhais) sujeitos a fogos de curto ciclo de recorrência. Os territórios mediterrânicos continentais portugueses distribuem-se pelas províncias biogeográficas Carpetano-Ibérico-Leonesa (o nordeste do país), Luso-Estremadurenses (o interior Centro e Sul) e Gaditano-Onubo-Algarviense (as áreas litorais e sublitorais do Centro e do Sul).

O nordeste de Portugal continental (Província Carpetano-Ibérico-Leonesa)

A Província Carpetano-Ibérico-Leonesa compreende, em Portugal, a maior parte de Trás-os-Montes, da Beira Alta e das serras mais elevadas do Eixo de Culminação Ibérico. A sua vegetação climática climatófila é constituída por bosques de carvalho-negral (nas montanhas), bidoais (nas cotas mais altas e chuvosas da serra da Estrela), sobreirais (nos planaltos mais quentes) e sobreirais-zimbrais, azinhais-zimbrais e azinhais (nos maciços de rochas ultra-básicas e nos vales mais secos e quentes).

O extremo nordeste de Portugal continental (Sector Orensano-Sanabriense) é um território montanhoso, de litologia complexa e bioclíma supramediterrânico sub-húmido a húmido. Os bosques de carvalho-negral, a vegetação climática predominante no território, ocupam por vezes grandes extensões, principalmente sobre solos derivados de rochas básicas ou em depósitos de vertente. Ainda assim, a paisagem vegetal do sector é dominada por matos subseriais, sendo os mais frequentes os urzais (comunidades *Erica* sp.pl., sobretudo de *Erica*

australis subsp. *aragonensis*; classe *Calluno-Ulicetea*) e os giestais (comunidades retamóides de *Cytisus* sp.pl.; classe *Cytisetea scopario-striati*).

Os troços médio e superior da porção portuguesa da bacia hidrográfica do rio Douro enquadram-se nos sectores Lusitano-Duriense e Salmantino. As áreas planálticas do leste de Trás-os-Montes e da Beira Alta possuem um ombroclima sub-húmido a seco superior, de influência continental. Deste modo, a vegetação natural potencial é dominada por azinhais ou sobreirais (com algum *Q. faginea* subsp. *faginea*). Os bosques mistos de sobreiro, azinheira e zimbro-comum (*Juniperus oxycedrus*) ou mistos de azinheira e zimbro-comum (azinhais-zimbrais) demonstram uma marcada preferência pelos vales mais profundos e secos do sector. Os bosques esclerófilos do nordeste de Portugal continental integram, sistematicamente, mosaicos complexos de vegetação com algumas das suas comunidades subseriais, como sejam os estevais (matos baixos de *Cistus ladaniifer*; classe *Cisto-Lavanduletea*) e os matos altos de piorno (*Retama sphaerocarpa*) ou de giesta-branca com rosmaninho e giesta-das-serras (*Cytisus striatus*), ambos da classe *Cytisetea scopario-striati*.

No extremo meridional da Província, as áreas mais elevadas da serra da Estrela constituem um território singular (Sector Estrelense), de bioclíma supra a orotemperado, hiper-húmido a ultra-hiper-húmido, cuja flora inclui vários endemismos e um número significativo de espécies raras. Entre as comunidades vegetais mais frequentes nesta serra contam-se os zimbrais-rasteiros (comunidades de *Juniperus communis* subsp. *alpina* e *J. communis* subsp. *hemisphaerica*; classe *Pino-Juniperetea*), os caldoneirais (comunidades de *Echinospartum ibericum*; classe *Cytisetea scopario-striati*), os urzais-zimbrais (classe *Calluno-Ulicetea*), os arrelvados perenes de *Festuca summilusitana* (classe *Festucetea indigestae*), os cervunais (classe *Nardetea strictae*) e as turfeiras minerotróficas (classe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*).

Interior Centro e Sul (Província Luso-Estremadurenses)

A Província Luso-Estremadurenses compreende o interior da Beira Baixa e do Alto e Baixo Alentejo. Os bosques climatófilos deste território são dominados pelo sobreiro, pela azinheira ou pelo carvalho-negral, encontrando-se muitas vezes simplificados e reduzidos a prados com árvores dispersas, *i.e.*, a montados.

Nos territórios mais setentrionais da província (vale do rio Zêzere, serras de São Mamede, da Gardunha e da Malcata, arribas do rio Tejo e áreas adjacentes dos distritos de Castelo Branco e Portalegre; Sector Toledano-Tagano), dominam os sobreirais climatófilos (classe *Quercetea ilicis*). Nas cotas mais elevadas e nos vales mais secos surgem, em vez dos sobreirais, respectivamente, bosques de carvalho-negral (classe *Quercetea ilicis*) e azinhais ou azinhais-zimbrais (classe *Quercetea ilicis*). Os urzais-estevais subseriais toledano-taganos são particularmente diversos em arbustos baixos (*e.g.* espécies dos géneros *Cistus*, *Halimium*, *Erica* e *Genista*). A serra de São Mamede (distrito de Portalegre), pelo facto de ultrapassar os 1000 m de altitude e de não sofrer o efeito de qualquer barreira orográfica a oeste, evidencia uma forte influência atlântica e oceânica. Assim, e ao contrário da generalidade dos territórios circundantes, a paisagem vegetal desta serra é dominada por bosques de carvalho-negral, com algum *Q. robur* disperso, giestais de *Cytisus striatus* e, nas cotas mais elevadas, por tojais de *Ulex minor*.

Mais a sul, na planura do interior alentejano (Sector Mariânico-Monchiquense), os montados de sobreiro e de azinho dominam a composição da paisagem vegetal. Nos solos das baixas do montado, mais espessos e húmidos, são frequentes diversos tipos de juncais de carácter mediterrânico (classe *Molinio-Arrhenatheretea*), prados mesoxerófilos de *Agrostis castellana* (classe *Stipo-*

-*Agrostietea castellanae*) e um grande número de comunidades herbáceas de solos temporariamente encharcados (classe *Isoeto-Nanojuncetea*). Nos relevos convexos do montado, em proporção variável com o manejo da vegetação, além de comunidades arbustivas de composição florística muito volátil, co-habitam vários tipos de comunidades nitrófilas e seminitrófilas, prados anuais oligotróficos (classe *Helianthemetea guttati*) e malhadas de *Poa bulbosa* e trevo-subterrâneo (*Trifolium subterraneum*; classe *Poetea bulbosae*). Pese embora uma intensa perturbação antrópica, é possível observar, dispersos pelo território, mosaicos de sobreiral ou azinhal com diversos tipos de matagais (e.g. medronhais, esparqueirais, lentiscas, carrascais acidófilos ou basófilos de *Q. coccifera*; ordem

Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni da classe *Quercetea ilicis*) e de matos baixos (e.g. urzais-estevais e estevais com *Genista hirsuta*).

No troço mais quente e seco do vale do rio Guadiana, ainda no Sector Mariánico-Monchiquense e sob um bioclima termomediterrânico seco ou semi-árido, observam-se formações xero-termófilas permanentes ou subseriais de azinhais, de que são exemplo os retamais de *Retama sphaerocarpa* (classe *Cytiso scopario-striati*), os estevais termófilos com *Cistus monspeliensis*, os zambujais e as comunidades permanentes de *Juniperus turbinata* ou de *Genista polyanthus*; os sobreirais são aqui menos frequentes e concentram-se nos solos mais espessos com alguma humidade. As serras ácidas sublitorais alentejanas

Introdução à bioclimatologia

Bioclimatologia, no contexto das ciências naturais, é a ciência que lida com as relações entre o clima e a distribuição dos seres vivos na Terra, e que procura determinar quais os valores dos parâmetros climáticos que condicionam o desenvolvimento das plantas e assim delimitam a distribuição geográfica das comunidades. Frequentemente, os conceitos de bioclimatologia e de fitoclimatologia – cujo objecto de estudo se restringe às relações entre clima e vegetação – confundem-se, uma vez que as formações vegetais constituem a maior parte da biomassa dos ecossistemas terrestres.

Estabelecer uma classificação bioclimática implica o reconhecimento de áreas da superfície terrestre uniformes no que respeita a um conjunto de características climáticas determinantes para os seres vivos e, conseqüentemente, que têm também elementos florísticos e faunísticos característicos. O botânico Salvador Rivas-Martínez propôs um sistema hierárquico de classificação bioclimática mundial a que chamou Classificação Bioclimática da Terra. Para a classificação do clima de determinado local segundo este sistema é necessário conhecer os valores de alguns índices bioclimáticos. Estes são formulados a partir de parâmetros climáticos de uso corrente, combinados em índices de cálculo aritmético simples.

Este sistema de classificação divide o globo em cinco macrobioclimas, dois dos quais estão representados em Portugal: mediterrânico e temperado (figura 02). O macrobioclima mediterrânico é caracterizado pela existência de um período seco de Verão com uma duração de, pelo menos, dois meses; o temperado ocorre em locais de clima fresco, sem *secura estival*.

Adicionalmente, em cada bioclima reconhecem-se intervalos – termotipos e ombrotipos (figuras 03 e 04) – com base nos regimes de temperatura e de água disponível para as plantas, aos quais, geralmente, correspondem tipos de vegetação distintos. Estes são baseados, respectivamente, nos valores do índice de termicidade compensado e no índice ombrotérmico.

Os termotipos correspondem a classes de variação de temperaturas (expressas pelo Índice de Termicidade Compensado) cujos limites se revelam determinantes para as plantas, traduzindo as limitações que a temperatura, por ser ou muito elevada ou muito baixa durante um determinado intervalo de tempo, impõe ao seu desenvolvimento vegetativo. Os danos causados por temperaturas acima do limite de tolerância de uma determinada planta consistem em desarranjos metabólicos das células que as constituem e no aumento da

transpiração, o que pode levar à desidratação ou morte da planta. A exposição a temperaturas baixas provoca também desregulação do metabolismo celular e dá origem a formação de gelo nos tecidos, o que causa morte celular.

Os ombrotipos traduzem intervalos de disponibilidade de água no solo para as plantas, correspondendo a classes do Índice Ombrotérmico Anual, que combina dados de precipitação e de temperatura. Estes índices assumem que uma determinada quantidade de chuva é mais eficazmente aproveitada pelas plantas se a temperatura for baixa, uma vez que, nestas condições, as perdas de água por evaporação directa e por transpiração são menores. As plantas têm mecanismos que lhes permitem manter o seu conteúdo em água, mesmo em situações de seca, embora dentro de certos limites. Se estes limites forem ultrapassados, estes mecanismos de protecção deixam de funcionar, ocorrem excessivas perdas de água e os tecidos colapsam.

e algarvias (Monchique, Cercal, Espinhaço de Cão, Caldeirão, etc.) albergam algumas comunidades vegetais de grande originalidade florística, tais como os sobreirais com carvalho de Monchique (*Q. canariensis*), os medronhais com adelfeira (*Rhododendron ponticum*) e os estevais com tojo-prateado (*Ulex argenteus* subsp. *argenteus*; classe *Cisto-Lavanduletea*).

Áreas litorais e sublitorais do Centro e Sul de Portugal (Província Gaditano-Onubo-Algarviense)

A Província Gaditano-Onubo-Algarviense abrange os territórios litorais e sublitorais situados a sul da Ria de Aveiro, penetrando um pouco mais para o

interior ao longo dos vales dos rios Mondego, Tejo e Sado. É a mais complexa de todas as províncias biogeográficas portuguesas porque, além de ser a mais diversa do ponto de vista bioclimático e litológico, serve de refúgio a um número significativo de relíquias paleoclimáticas. A vegetação desta Província inclui uma considerável diversidade de bosques climatófilos, desde os carvalhais calcícolas de carvalho-cerquinho (*Q. faginea* subsp. *broteri*) e os zambujais arbóreos (bosques de *Olea europaea* var. *sylvestris*), a diferentes tipos de sobreirais e azinhais. Na proximidade das linhas de água, ocorrem freixiais, salgueirais e silvados com madressilvas. São também característicos destes territórios diversos tipos de matos baixos e matagais dunares e de arribas costeiras, entre

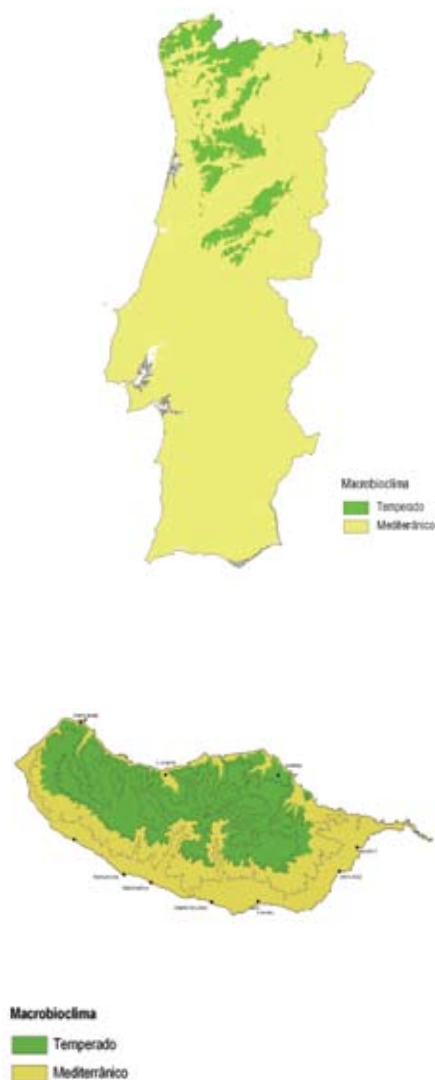


figura 02
Carta de macroclimas de Portugal continental (Mesquita 2005) e da ilha da Madeira (Sandra Mesquita, inédito)

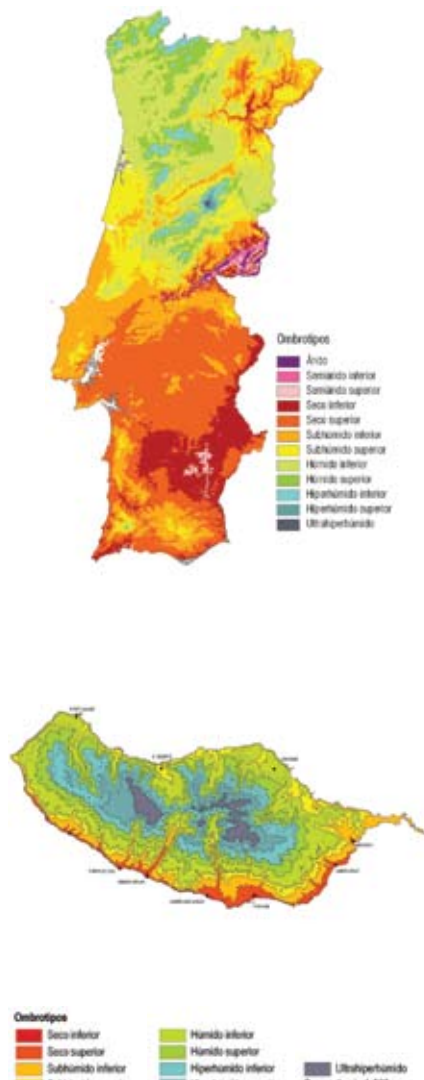


figura 03
Carta de ombrotipos de Portugal continental (Mesquita 2005) e da ilha da Madeira (Mesquita et al. 2004)

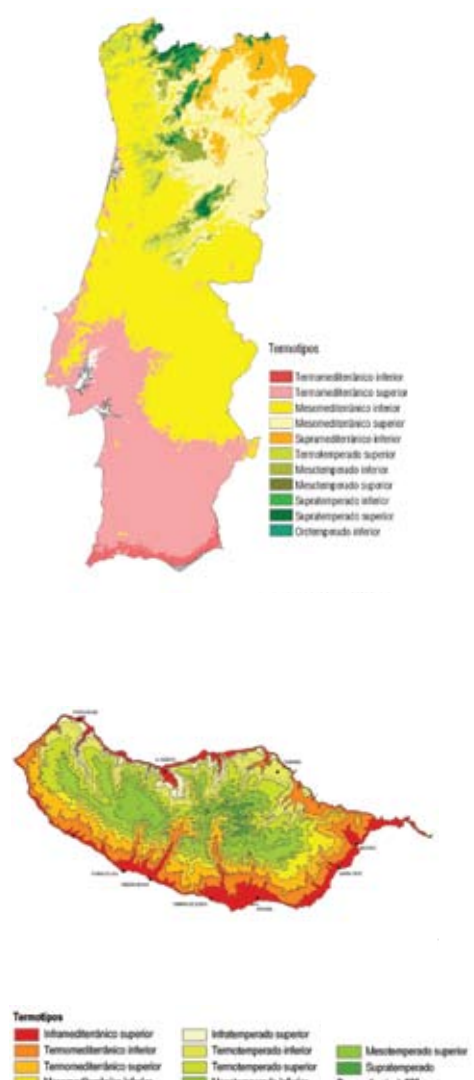


figura 04
Carta de termotipos de Portugal continental (Mesquita 2005) e da ilha da Madeira (Mesquita et al. 2004)

os quais sobressaem, pela riqueza em espécies endémicas, as formações de piorro (*Juniperus navicularis*; classe *Quercetea ilicis*) e os sargaçais psamófilos da ordem *Stauracantho-Halimietalia commutati* (classe *Cisto-Lavanduletea*).

Os territórios litorais e sublitorais do Centro compõem, no seu conjunto, o Sector Divisório-Português. Os sobreirais, em solos zonais, e os carvalhais termófilos de *Q. robur*, geralmente em encostas sombrias ou em solos, ainda que de forma ligeira, hidricamente compensados, são a vegetação climática mais conspicua das áreas ácidas mais setentrionais do Sector, sobretudo dos troços médio e final da bacia hidrográfica do rio Mondego. Mais a sul, nas serras calcárias do Sicó, d'Aire, dos Candeeiros e de Montejunto, os bosques predominantes enquadram-se na classe *Quercetea ilicis* e são dominados pelo carvalho-cerquinho (*Q. faginea* subsp. *faginea*) ou pela azinheira. Entre os matos baixos e matagais habituais nos calcários estremenhos destacam-se os loureiros (matos altos de *Laurus nobilis*), vários tipos de silvados (classe *Rhamno-Prunetea spinosae*), os urzais-estevais de *Cistus monspeliensis* e *Erica scoparia* e os matos baixos dominados pelo endémico *Ulex airensis*. Pela acção do fogo e do pastoreio estes matos são substituídos por tomilhões da classe *Rosmarinetea*, regra geral ricos em endemismos.

Entre as serras calcárias estremenhas e o estuário do rio Tejo observam-se com facilidade zambujais em solos vérticos (barros derivados de basaltos), sobreirais sobre rochas ácidas e bosques de carvalho-cerquinho em margas e afloramentos calcários. A vegetação arbustiva que substitui estes bosques é muito diversa; na sua composição cabe destacar a presença dos tojos endémicos *Ulex jussiaei* (acidófilo) e *U. densus* (calcícola). A serra de Sintra constitui uma notável excepção na paisagem vegetal do Divisório-Português, pois o seu clima, com fortes influências oceânicas, permite a ocorrência de numerosas plantas de cariz temperado. Por este motivo, nesta serra, por entre as formações de árvores invasoras é ainda possível encontrar fragmentos de bosques de *Q. pyrenaica* ou de *Q. robur*.

Os territórios litorais situados entre a Ria de Aveiro e o estuário do rio Tejo incluem cordões dunares de grande espessura, arribas costeiras e estuários. Nas dunas terciárias são típicos os sabinais (comunidades de *Juniperus turbinata*), os matos com camarinhira (*Corema album*) e os medronhais dunares com samouco (*Myrica faya*), todos eles da ordem *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* da classe *Quercetea ilicis*. Nas arribas marítimas, ocorrem diversas comunidades endémicas, geralmente ricas em plumbagináceas endémicas do género *Limonium* e *Armeria*. Nos estuários, a diversidade em espécies de plantas vasculares e em comunidades vegetais, regra geral, diminui com o aumento da latitude.

A serra da Arrábida e as lezírias dos rios Tejo, Sado e Sorraia constituem, no seu conjunto, o Sector Ribatagano-Sadense. Nos aluviões dos vales dos rios Tejo e Sorraia a vegetação florestal primitiva, constituída por bosques higrófilos (e.g. salgueirais, choupais, ulmeirais, freixiais), encontra-se, na sua maioria, substituída por culturas hortícolas, prados, campos de milho ou vinhas. Em alguns locais podem ainda observar-se abundantes silvados, uma das comunidades de substituição daqueles bosques. Mais a sul, a maior parte da península de Setúbal e das areias do vale do rio Sado tem sobreirais como vegetação natural potencial, sendo os sargaçais psamófilos subseriais da ordem *Stauracantho-Halimietalia commutati* (classe *Cisto-Lavanduletea*) as suas comunidades subseriais mais evidentes. Ocorrem neste território várias formações arbustivas muito peculiares, como os matagais de carvalha (*Q. lusitanica*) ou de zimbro-piorro (*Juniperus navicularis*). Nas depressões húmidas identificam-se salgueirais palustres de salgueiro-negro (*Salix atrocinerea*, classe *Alnetea glutinosae*), urzais-higrófilos dominados pela lameirinha (*Erica ciliaris*; classe *Calluno-Ulicetea*), juncais de vários tipos e, inclusivamente, turfeiras planas (classe *Scheuchzerio-Carctea nigrae*). Na vertente sul da serra calcária da Arrábida ocorre um tipo muito particular e endémico de bosque: os carrascais arbóreos

presididos pelo endemismo *Q. rivasmartinezii*. A vegetação arbórea arrabidense inclui ainda zambujais, bosques de carvalho-cerquinho e azinhais calcícolas. As arribas marítimas e outras encostas abruptas próximas do mar são colonizadas por sabinais-carrascais.

As áreas litorais e sublitorais do Baixo Alentejo e do Algarve (incluindo o barrocal; Sector Algarviense), de bioclima termomediterrânico seco a sub-húmido, possuem uma flora muito diversa, rica em endemismos. A vegetação natural potencial climatófila regional é, normalmente, de tipo florestal, sendo os tipos mais frequentes os azinhais calcícolas e os sobreirais psamófilos. No barrocal algarvio estão citados vários tipos de bosques calcícolas de *Quercetea ilicis* – azinhais, zambujais, bosques de *Q. faginea* subsp. *alpestris* e alfarrobais (bosques de *Ceratonia siliqua*) – cujas etapas de substituição mais evidentes são os carrascais, com ou sem *Juniperus turbinata*, os estevais-álbidos (estevais de *Cistus albidus*; classe *Cisto-Lavanduletea*), os matos baixos de *Genista algarbiensis* e os tomilhões de *Thymus lotocephalus* (classe *Rosmarinetea*). Com grande interesse ecológico e conservacionista, a substituir os sobreirais psamófilos, observam-se, por exemplo, matos de *Cistus libanotis* ou de *Stauracanthus bovinii*.

Os arquipélagos dos Açores e da Madeira

As afinidades estruturais entre os tipos dominantes de vegetação climática – bosques laurifólios – e a partilha de alguns elementos florísticos comuns (sobretudo de Pteridófitos) justificaram durante mais de um século a inclusão dos arquipélagos dos Açores e da Madeira numa única entidade biogeográfica – a região Macaronésica. Na última década, com clarificação de alguns equívocos taxonómicos – e.g. conceitos de *Laurus azorica*, de *Melanoselinum decipiens* e de *Festuca jubata* – que resultaram na descrição de novos táxones vicariantes – e.g. *Laurus novocanariensis*, nos arquipélagos das Canárias e na Madeira, e *Angelica lignescens* ou *Festuca francoi*, no arquipélago dos Açores – constatou-se que o número de espécies de plantas com flor comuns aos dois arquipélagos era, afinal, reduzido. Por outro lado, as etapas de substituição das laurissilvas madeirense e açoriana apresentam uma composição florística e uma fisionomia muito distintas. Enquanto a Madeira é o arquipélago macaronésico mais diverso em flora lenhosa mesofítica e em bosques ou matagais com afinidades paleotropicals (e.g. bosques laurifólios) ou paleomediterrânicos (e.g. fomações de *Olea europaea* subsp. *cerasiformis* e *Maytenus umbellata*), no arquipélago dos Açores é particularmente diversa a vegetação herbácea paleotemperada (e.g. prados de *Agrostis* sp.pl. ou de *Holcus rigidus*), adaptada a fenómenos cíclicos de perturbação gravitacional (e.g. deslizamentos de terras). Este conjunto alargado de argumentos justificou a recente transferência dos arquipélagos dos Açores e da Madeira, respectivamente, para as regiões Eurossiberiana e Mediterrânica.

Bioclimaticamente, as encostas norte e sul da ilha da Madeira são muito distintas. Quase toda a encosta norte, com excepção da Ponta de São Vicente e de uma delgada faixa costeira, tem macrobioclima temperado com ombrotipos húmido e hiper-húmido. A encosta sul é predominantemente mediterrânica, de ombrotipo seco nas cotas mais baixas, com macrobioclima temperado apenas acima dos 950 m (aproximadamente). As áreas montanhosas da ilha da Madeira são supratemperadas, com ombrotipo ultra-hiper-húmido.

Os matagais climáticos inframediterrânicos madeirenses são dominados pelo zambujeiro da Madeira (*Olea europaea* subsp. *cerasiformis*) e pelo buxo-da-rocha (*Maytenus umbellata*). Substituem estes matos várias comunidades

subseriais entre as quais se destacam, pela sua abundância, as formações de figueira-do-inferno (*Euphorbia piscatoria*) e malfurada (*Globularia salicina*). Os andares termomediterrânico, termotemperado e mesotemperado são o domínio das laurissilvas mesofíticas, nas cotas mais baixas, de barbusano (*Apollonias barbujana*), e depois, a maior altitude, de til (*Ocotea foetens*). Recentemente, foi descrito um terceiro tipo de laurissilva – laurissilva do vinhático (*Persea indica*) – acantonada à vizinhança de linhas de água. A vegetação arbustiva, climática ou subserial dos bosques lauróides madeirenses é extraordinariamente diversa. Pelo seu significado na paisagem vegetal da ilha importa referir os matagais orófilos de urze-molar (*Erica arborea*), no passado certamente mistos com cedro da Madeira (*Juniperus cedrus*), os matos altos de piorno (*Teline* sp.pl.), os matagais termófilos de marmulano *Sideroxylon mirmulans*, os matagais de hipericão (*Hypericum canariense*), os urzais de urze-das-vassouras (*Erica platycodon* subsp. *maderincola*) e as extraordinárias formações caulirosuladas de *Isoplexis*, língua-de-vaca e tangerão-bravo (respectivamente, *Isoplexis sceptrum*, *Sonchus fruticosus* e *Muschia wollastonii*), que preenchem clareiras temporárias na laurissilva.

No arquipélago dos Açores o andar basal era, no passado, ocupado por bosques xerófilos de dragoeiro (*Dracaena draco*) e por dois tipos de laurissilva, respectivamente dominadas pela *Picconia azorica* e pelo *Laurus azorica*. A maior altitude, no andar das nuvens, *i.e.*, nos andares meso e supra-temperado, imperavam os bosques laurifólios de *Ilex azorica*. Os bosques indígenas e a vegetação arbustiva que naturalmente os substituíam – *e.g.* matos altos de *Erica azorica*, matos de baixos de rapa (*Calluna vulgaris*) e urzais de *Daboecia azorica* (de carácter climático no andar orotemperado da montanha do Pico) – são hoje muito raros no arquipélago dos Açores, particularmente no andar basal onde se concentram as povoações e as actividades económicas. As pastagens com espécies provenientes da Europa continental, as plantações de *Cryptomeria japonica* e as comunidades de invasoras lenhosas, sobretudo de *Pittosporum undulatum*, *Hydrangea macrophylla* e *Hedychium gardnerianum*, ocupam, na actualidade, grande parte das ilhas açorianas. Numerosas plantas pratenses de origem europeia, características das classes *Molinio-Arrhenatheretea* ou *Stipo-Agrostietea castellanae*, como sejam o *Holcus lanatus* ou o *Agrostis capillaris*, têm um comportamento invasor no Açores. Apesar de não serem listadas como tal, provavelmente têm um efeito depressivo na flora autóctone e, indirectamente nas zoocenoses, equivalente aos das invasoras lenhosas.

A paisagem vegetal e o uso do território ao longo do tempo

Carlos Aguiar¹ & Bruno Pinto²

A estabilidade macroclimática é uma ilusão transmitida pela nossa curta esperança de vida. À escala geológica, desde tempos geológicos muito remotos (*cf.* Briggs 1995), nos terrenos que hoje constituem o território português, o clima oscilou entre os frios glaciares e os calores tropicais, passando pelos macroclimas de tipo temperado e mediterrânico (Suc 1984). No início da época Miocénica (23,8-5,3 Ma BP*) grande parte da Península Ibérica estava submetida a um macrobioclima de tipo tropical, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e, à excepção das montanhas, com uma estação fria amena e sem geadas. Cobriam a Península Ibérica amplas florestas tropicais e subtropicais, entre as quais sobressaíam pela sua abundância as florestas laurifólias (laurissilva), *i.e.* florestas dominadas por espécies de folhas grandes, largas, por norma inteiras (não recortadas), persistentes, sem pêlos, rijas, lisas e brilhantes. A partir do Miocénico Médio a flora e a vegetação ibéricas foram profundamente marcadas por uma sucessão de convulsões geológicas e macroclimáticas, em particular pelas alterações climáticas que culminaram na transição do macrobioclima tropical para o mediterrânico no Pliocénico e pelos numerosos ciclos glacial-interglacial pliocénicos.

A instabilidade climática, o progressivo arrefecimento e continentalização do clima e a crescente sazonalidade da precipitação (*i.e.* mediterraneidade) e da temperatura iniciados no Miocénico Médio provocaram uma regressão da área de distribuição ou a extinção das espécies características dos bosques tropicais e subtropicais terciários. As espécies mais exigentes em temperatura e água foram as primeiras a extinguir-se, ainda no Miocénico Médio – *e.g.* *Avicennia* (fam. *Acanthaceae*) e *Bombacoideae* (fam. *Malvaceae*). Seguiram-se, no Pliocénico ou na primeira metade do Plistocénico, muitas outras espécies de famílias tropicais (*e.g.* *Sapotaceae*) ou de famílias hoje refugiadas em áreas temperadas não europeias com Invernos benignos (*e.g.* *Taxodiaceae*, *Nyssaceae* ou *Rhoipteleaceae*) (Thompson 2005). A flora actual das ilhas Macaronésicas, em particular a da ilha da Madeira, é o repositório mais completo da flora tropical e subtropical europeia e norte-africana do Miocénico. Alguns dos géneros mais frequentes de árvores dos actuais bosques sempre-verdes dos arquipélagos dos Açores e da Madeira estavam certamente presentes nos bosques ibéricos do final do Terciário – *e.g.* os géneros de lauráceas *Ocotea* [til], *Apollonias* [barbujano], *Laurus* [loureiro] e *Persea* [vinhático] e os géneros *Sideroxylon* [marmulano] (fam. *Sapotaceae*), *Picconia* [pau-branco] (fam. *Oleaceae*) ou *Clethra* [folhado] (fam. *Clethraceae*).

A generalização do regime climático mediterrânico no Pliocénico (ca. 3,2 Ma BP) despoletou a formação de um grande número de novas espécies de plantas (radiação adaptativa), muitas das quais adaptadas ao fogo, a partir de linhagens pré-existentes. Portanto, é no final do Terciário que se diversificam os géneros tipicamente mediterrânicos da flora actual da Bacia Mediterrânica, *e.g.* *Cistus* [estevais], *Olea* [azambujeiros], *Pistacia* e *Rhamnus*. É também neste

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO) & Escola Superior Agrária de Bragança; cfaguiar@ipb.pt

² Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Universidade Nova de Lisboa, bpinto74@gmail.com

* Before Present.