

1 Paleo-história e história antiga das florestas de Portugal Continental – Até à Idade Média

Carlos Aguiar e Bruno Pinto

Das primeiras plantas terrestres à dominância das plantas com flor

Por mais distinta que seja a sua morfologia ou ecologia, todas as espécies de seres vivos partilham um padrão histórico-evolutivo comum: descendem de uma ou, excepcionalmente, mais do que uma espécie ancestral, persistem durante um período variável de tempo e, inevitavelmente, acabam por se extinguir.

Os mecanismos de formação de novas espécies a partir de outras pré-existentes (*i.e.* os mecanismos de especiação) são muito diversos. Admite-se que a maior parte das espécies de plantas terrestres se formou a partir de pequenas populações situadas na margem da área de distribuição da espécie parental, ou após reduções drásticas da área de ocupação original, em ambientes selectivos particulares. Uma vez concluído o processo de especiação, seguiu-se um período de tempo variável de expansão da área de distribuição e a colonização novos territórios. A ocorrência de alterações climáticas e de outras alterações ambientais súbitas a grande escala foi o mais importante motor dos fenómenos de especiação em larga escala (*i.e.* radiação adaptativa), bem como dos processos de contracção da área de distribuição ou de extinção.

O que é uma espécie? Como se designa?

A azinheira, o carvalho-negral, a sorveira-dos-passarinhos ou o pinheiro-manso são espécies de árvores fáceis de reconhecer num jardim ou num bosque. Embora os seres humanos possuam uma espantosa capacidade inata para classificar e arrumar os seres vivos em categorias, o conceito de espécie escapa a uma definição simples e objectiva. Habitualmente, diz-se que pertencem à mesma espécie indivíduos semelhantes entre si capazes de gerarem descendentes férteis por reprodução sexuada. Este conceito de espécie – conceito biológico de espécie – não é apropriado ao mundo das plantas porque as barreiras reprodutivas entre as espécies de plantas são geralmente fracas. Por exemplo, os *Quercus** (carvalhos) cruzam-se com facilidade e produzem híbridos férteis em condições naturais, mas é consensual que o *Quercus robur*

* Plural de *Quercus*.

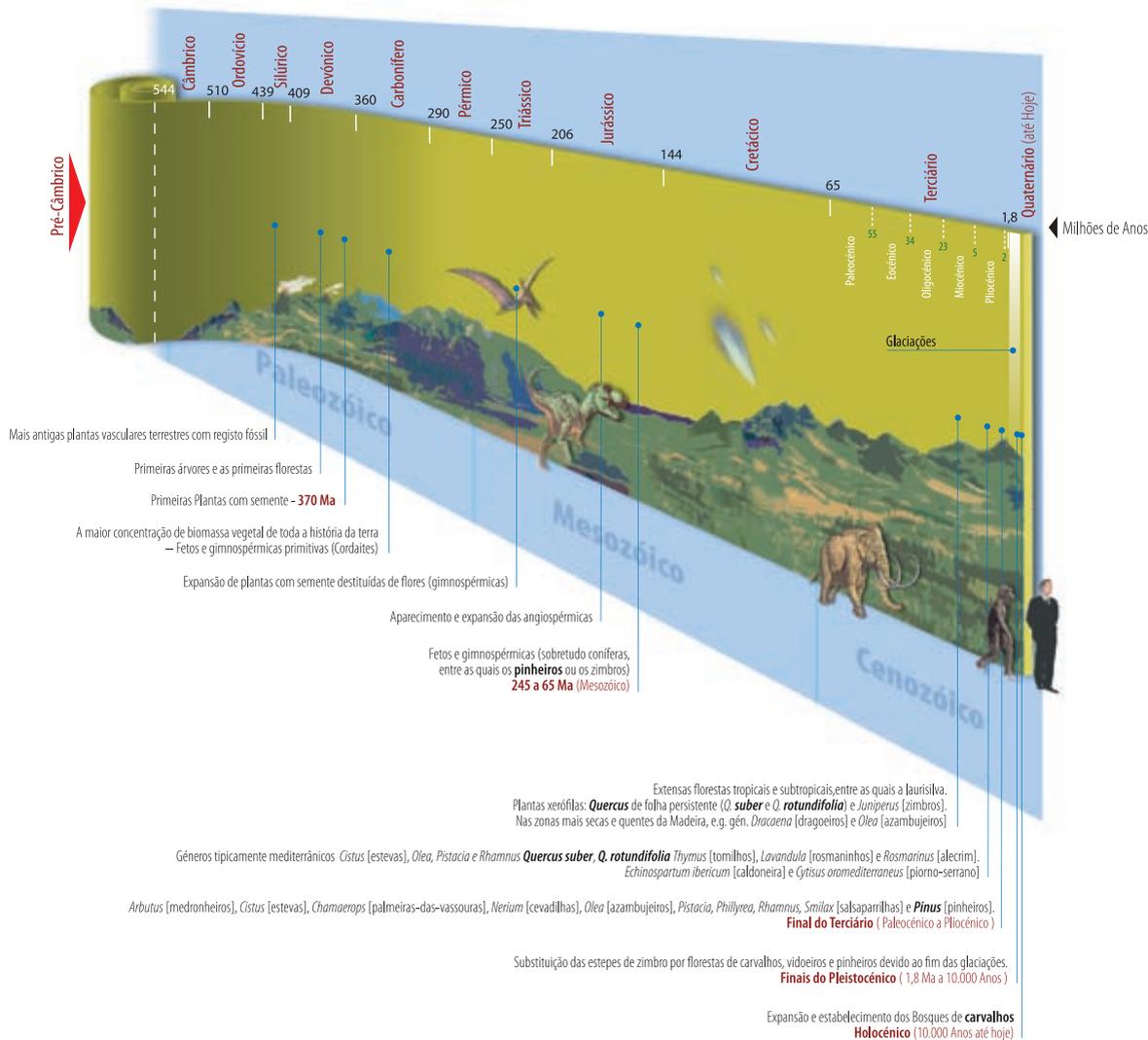


Figura 1.1 – Períodos e Eras geológicas. (JT)

(carvalho-robe), o *Q. pyrenaica* (carvalho-negral) ou o *Q. rotundifolia* (azinheira) são espécies autónomas. A espécie é, acima de tudo, um conceito útil. No caso das plantas com semente, é usualmente aplicado pelos botânicos a entidades biológicas com existência real, que não cabe aqui explicitar.

Cada espécie tem apenas um nome científico válido. Os nomes científicos das espécies são compostos por duas palavras em latim ou latinizadas, correspondendo a primeira ao nome do género. Por exemplo, o carvalho-negral pertence ao género *Quercus* e designa-se por *Quercus pyrenaica*. As espécies agrupam-se em géneros e os géneros em famílias. Os nomes científicos das famílias são constituídos por uma única palavra terminada em *aceae*, e.g. *Fagaceae* (família dos carvalhos). Por vezes,



Figura 1.2 – A *Palhinhaea cernua* é um dos raros representantes da Classe *Lycopsida* (fetos-licópsidos) em Portugal, o mais importante grupo fetos das florestas paleozóicas. O nome genérico desta espécie foi dedicado pelos Professores João de Carvalho e Vasconcelos e João do Amaral Franco ao ilustre botânico açoreano Rui Teles Palhinha, nascido na Ilha Terceira em 1871. (CA)

entre as categorias genérica e familiar, é necessário reconhecer subfamílias. Os nomes científicos das subfamílias terminam em *oideae*, e.g. subfamília *Bombacoideae* (subfamília do embondeiro) da família das *Malvaceae* (família das malvas).

Os substratos geológicos do território continental português são suficientemente antigos para neles se ter desenrolado uma versão muito completa da história evolutiva das plantas terrestres.

As primeiras plantas terrestres, que se assemelhavam a alguns dos grupos actuais de musgos, terão invadido os continentes no Ordovício (510–439 Ma BP**) (Figura 1.1). As mais antigas plantas vasculares terrestres com registo fóssil – fósseis de *Cooksonia* – terão surgido há mais de 428 Ma, no Silúrico (439–409 Ma BP), em pleno Paleozóico. As primeiras árvores e as primeiras florestas datam do período geológico seguinte, do Devónico (409–363 Ma BP). Entre 395–286 Ma BP, a vegetação terrestre, inicialmente constituída por pequenas plantas vasculares e não vasculares, deu lugar a florestas frondosas, cujas árvores ultrapassavam por vezes os 35 m. Até à difusão e dominância das plantas com semente destituídas de flores (gimnospérmicas) no Triássico (245–208 Ma BP), vários grupos de fetos (pteridófitos) assumiram grande importância nos ecossistemas florestais paleozóicos, como por exemplo os fetos-licópsidos (licopódios) (Figura 1.2), os fetos-sphenópsidos (cavalinhas) e os fetos-filicópsidos (fetos-verdadeiros).

As florestas do final do Paleozóico (períodos Carbonífero, 363–290 Ma BP, e Pérmico, 290–245 Ma BP) produziram enormes quantidades de biomassa. Os restos orgânicos dos fetos e das gimnospérmicas primitivas que povoavam estas florestas, acumulados e metamorfoseados em gigantescas bacias sedimentares pantanosas, deram origem aos

** Ma BP – milhões de anos antes do presente.

actuais depósitos de carvão (o petróleo procede de acumulações geologicamente muito antigas de algas e zooplâncton). A construção das sociedades contemporâneas iniciou-se na revolução industrial (final do século XVIII), com o consumo da “energia solar fóssil” acumulada sob a forma de carvão há mais de 245 Ma.

Os fósseis mais antigos de plantas com semente foram descobertos em formações geológicas devónicas, com cerca de 370 Ma BP. No final do Paleozóico (períodos Carbonífero e Pérmico) alcançaram grande importância dois grupos primitivos de gimnospermas arbóreas: os cordáites e as pteridospérmicas. As plantas deste último grupo assemelhavam-se aos fetos-filicópsidos e, por essa razão, são incorrectamente designadas por fetos-com-semente. Enquanto que os fetos não produzem pólen nem sementes e se reproduzem por esporos, à semelhança das gimnospermas actuais, os fetos-com-semente e as cordáites produziam pólen e sementes.

Durante a maior parte do Mesozóico (245–65 Ma BP), os dinossauros herbívoros pastaram comunidades de fetos e de gimnospermas, sobretudo de coníferas. As coníferas dominaram as florestas terrestres desde o final do Triássico até ao início do Terciário (65 Ma BP). Constituem o grupo de gimnospermas mais diversificado da flora terrestre actual, ao qual pertencem espécies arbóreas e arbustivas de grande interesse ecológico e económico (*e.g.* pinheiros, ciprestes e zimbros).

O advento e a dominância das angiospermas desenrolaram-se com grande rapidez no período Jurássico (208–145 Ma BP). Nas plantas com flor (angiospermas) as sementes deixaram de se dispor nuas, na axila de ramos muito modificados (*e.g.* peniscos nas escamas das pinhas do pinheiro), ou na extremidade de pequenos caules (*e.g.* semente da gimnosperma primitiva *Ginkgo biloba* – ginkgo), para surgirem encerradas e protegidas numa folha modificada denominada por carpelo que, após maturação, dá origem ao fruto. Muitas outras novidades evolutivas caracterizam as plantas com semente: ciclo reprodutivo muito curto (uma pinha de conífera pode demorar 2 anos a amadurecer enquanto que algumas angiospermas produzem flores, frutos e sementes numa semana), oferta de recompensas a animais polinizadores ou dispersores de sementes (*e.g.* frutos carnudos ou néctar), novos tipos de matéria orgânica do solo, elevada diversidade de compostos orgânicos (diversidade bioquímica), grande plasticidade morfológica e uma enorme capacidade de ocupação de novos habitats por adaptação.

A “invenção” da flor, e de todos os caracteres que lhes estão associados, revolucionou a vida na Terra. Entre outras consequências, as inovações adaptativas aportadas pelas plantas com flor abriram novas oportunidades evolutivas e de diversificação para os animais. De facto, as plantas com flor controlaram o “caminho evolutivo” dos ecossistemas terrestres após o “evento de Chicxulub”, a catástrofe global resultante do embate de um asteróide ou de um cometa com a Terra, há cerca de 65 Ma, que determinou a extinção da maioria dos dinossauros (as aves são dinossauros) e que marca o final do período Cretácico, e da Era Mesozóica.

Desde as florestas terciárias até ao Holocénico (10 000 anos BP)

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 sobressaiam pela sua abundância as florestas laurifólias (laurissilva), *i.e.* florestas dominadas por espécies de folhas grandes, largas, por norma inteiras (não recortadas), persistentes (duração superior a um ano), sem pelos, rijas, lisas e brilhantes (Figura 1.7, Figura 1.8, Figura 1.9).

As florestas miocénicas ibéricas (Figura 1.3) eram ricas em árvores pertencentes a grupos hoje, maioritariamente restringidos aos espaços tropicais – *e.g.* *Arecaceae* (família das palmeiras), *Bombacoideae* (subfamília do embondeiro, família *Malvaceae*), *Lauraceae* (família do loureiro), *Meliaceae* (família da mélia, *Melia azedarach*), *Melastomataceae* (família da quaresmeira, género *Tibouchina*), *Sapindaceae* (família do guaraná), *Sapotaceae* (família do marmulano, *Sideroxylon mirmulano*), *Symplocaceae*, *Sterculiaceae* (família do cacauero), *Ebenaceae* (família do diospireiro), etc.

Estavam também representados vários géneros de árvores característicos da flora temperada ou subtropical actual do hemisfério Norte (*e.g.* América do Norte, Balcãs, margem Sul do mar Cáspio, Himalaias e SW da China), entretanto extintos na Península Ibérica: *Eucommia* (*Eucommiaceae*); *Nyssa* (*Nyssaceae*); *Parrotia*, *Hamamelis* e *Embolanthera* (*Hamamelidaceae*, família do liquidambar); *Platycarya*, *Pterocarya* e *Carya* (*Juglandaceae*, família da noqueira); *Sequoia*, *Squoiadendron* e *Taxodium* (*Cupressaceae*, família dos ciprestes); *Sciadopitys* (família *Sciadopityaceae*); *Tsuga* (*Pinaceae*, família dos pinheiros); *Castanopsis* (*Fagaceae*, família dos carvalhos), etc. Como presentemente acontece nos trópicos, as áreas costeiras ibéricas eram bordejadas por mangais, onde pontificava o mangue-preto (género *Avicennia*, *Acanthaceae*, família do acanto) (Figura 1.4, Figura 1.5).

O clima peninsular no Terciário era, ainda assim, suficientemente diverso para ocorrerem espécies adaptadas à secura, com evidentes afinidades com a flora que hoje persiste nas montanhas do México e do sul da Califórnia – *e.g.* *Quercus* (carvalhos) de folha persistente e *Juniperus* (zimbros) –, no SW de África, nas margens do Mar Vermelho e nas áreas mais secas e quentes das Ilhas Canárias e Madeira – *e.g.*, nestas últimas, os géneros *Dracaena* (dragoeiros) e *Olea* (azambujeiros). Alguns dos géneros de árvores e arbustos dominantes na flora Mediterrânica actual estavam já representados na vegetação que substituíra, após perturbação (*e.g.* fogo, morte de árvores por doença ou velhice, deslizamento de terras, etc.), os bosques do final do Terciário, como sejam os géneros *Arbutus* (medronheiros), *Cistus* (estevas), *Chamaerops* (palmeiras-das-vassouras), *Nerium* (cevadilhas), *Olea* (azambujeiros), *Pistacia*, *Phillyrea*, *Rhamnus*, *Smilax* (salsaparrilhas) e *Pinus* (pinheiros).



Figura 1.3 – As florestas laurifólias terciárias assemelhavam-se à actual laurissilva madeirense. (SM)



Figura 1.4 – *Avicennia africana* (mangue-preto). (AEPL)



Figura 1.5 – *Avicennia africana* (mangue-preto). (AEPL)



Figura 1.6 – *Erica arborea* (urze-branca), um dos elementos africanos da flora actual de Portugal continental. (CA)

A partir do Miocénico médio, a flora e a vegetação ibéricas foram profundamente marcadas por uma sucessão de convulsões geológicas e macroclimáticas:

- 1) os movimentos tectónicos Alpinos (Orogenia Alpina), particularmente activos entre o Pliocénico (5,3–1,8 Ma BP) e o Plistocénico (1,8 Ma–10 000 anos BP), dos quais resultou grande parte do actual relevo continental português;
- 2) a dessecação do Mar Mediterrâneo e a continuidade terrestre entre o Norte de África e a Península Ibérica ocorrida no final do Miocénico (crise Messinianense, 7,2–5,3 Ma BP);
- 3) as alterações climáticas iniciadas no Miocénico que culminaram na transição do macrobioclima tropical para o mediterrânico no Pliocénico;
- 4) os numerosos ciclos glacial-interglacial plistocénicos. No final do Miocénico, a presença de bacias hidrográficas endorreicas no interior da península – o Rio Douro desaguava num sistema de lagos no interior da Península Ibérica – e a dessecação do Mar Mediterrâneo (crise Messinianense, 7,2–5,3 Ma), com a consequente continuidade terrestre entre o Norte de África e a Península Ibérica, permitiu a imigração de plantas das estepes centro-europeias e asiáticas, muitas das quais adaptadas a solos ricos em sal (e.g. género *Suaeda*). A continuidade terrestre com África permitiu a penetração de plantas africanas como a *Erica arborea* (urze-branca) (Figura 1.6). Sem um efeito directo na flora arbórea estas imigrações enriqueceram a vegetação arbustiva e herbácea que substituiu os bosques na actualidade.

A instabilidade climática, o progressivo arrefecimento e continentalização (aumento da diferença entre as temperaturas médias de Verão e de Inverno) do clima e a crescente sazonalidade da precipitação (*i.e.* mediterraneidade) e da temperatura iniciados no Miocénico médio, atribuídos por alguns autores às alterações alpinas da configuração dos continentes, 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. espécies de *Agavaceae* (família do sisal), *Avicennia* (família *Acanthaceae*, família do acanto) e *Bombacoideae* (subfamília do embondeiro). 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*).

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 sempreverdes dos Açores e da Madeira estavam certamente presentes nos bosques ibéricos do final do



Figura 1.7 – O *Laurus azorica* é uma *Lauraceae* exclusiva dos Açores (*i.e.* endémica) cujos ancestrais certamente habitavam as florestas miocénicas europeias. (CA)



Figura 1.8 – A *Clethra arborea* é endémica dos arquipélagos da Madeira e das Canárias. (CA)



Figura 1.9 – A *Persea americana* outro endemismo madeirense e canarino. (CA)

Terciário – *e.g.* os géneros de lauráceas *Ocotea* (til), *Apollonias* (barbujano), *Laurus* (loureiro) e *Persea* (vinhático) e os géneros *Sideroxylon* (marmulano), *Picconia* (pau-branco) ou *Clethra* (folhado) pertencentes, respectivamente, às famílias *Sapotaceae*, *Oleaceae* (família da oliveira) e *Clethraceae* (Figura 1.7, Figura 1.8, Figura 1.9). Percorrer a laurissilva madeirense é fazer uma viagem a um passado com mais de 20 milhões de anos.

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

Figura 1.10 – Feno recém-cortado num prado permanente semi-natural (lameiro) (Trás-os-Montes). As plantas dos prados semi-naturais especiaram sob a pressão de selecção de grandes herbívoros já extintos. Os herbívoros domésticos, sobretudo os bovinos, são substitutos indispensáveis para um funcionamento adequado destes prados. (CA)



rio que se diversificam os géneros tipicamente mediterrânicos da flora actual da Bacia Mediterrânica, *e.g.* *Cistus* (estevas), *Olea* (azambujeiros), *Pistacia* e *Rhamnus*. É também neste período que se organizam, pela primeira vez, os tipos de comunidades vegetais mais importantes da vegetação mediterrânica actual da Península Ibérica, de que são exemplos os bosques de folha persistente (perenifólios) de *Quercus*, os matos-altos com espécies de folhas rijas, largas e lustrosas, os estevais (comunidades de *Cistus*) e, possivelmente, as comunidades de plantas aromáticas de calcários, *e.g.* comunidades de *Thymus* (tomilhos), *Lavandula* (rosmaninhos) e *Rosmarinus* (alecrim). Foi também no Pliocénico que se diversificaram os arbustos em forma de almofada (pulviniformes) característicos das montanhas mediterrânicas, representados em Portugal pelo *Echinopartum ibericum* (caldoneira) e pelo *Cytisus oromediterraneus* (piorno-serrano).

O arrefecimento do clima no Pliocénico promoveu a imigração de plantas adaptadas a climas temperados (elementos arctoterciários) de regiões próximas do pólo norte. Nos bosques caducifólios – bosques de árvores despidas de folhas no Inverno – temperados actuais, a maior parte das espécies arbóreas ibéricas descendem dos elementos arctoterciários, como é o caso das fagáceas de folha larga e caduca dos géneros *Quercus* (carvalhos), *Fagus* (faias) e *Castanea* (castanheiros); dos géneros arbóreos *Acer* (bordos), *Alnus* (amieiros), *Betula* (bidoeiros), *Populus* (choupos), *Salix* (salgueiros), *Corylus* (aveleiras), *Fraxinus* (freixos) e *Ulmus* (ulmeiros); e de alguns dos géneros de pináceas europeias actuais (*e.g.* géneros *Abies* e *Picea*).

Próximo da transição entre o Terciário e o Quaternário, os bosques tropicais e subtropicais que tinham dominado a vegetação terrestre da Península Ibérica durante mais de 50 Ma encontravam-se francamente empobrecidos, concentrando-se, provavelmente, em áreas litorais e sublitorais de baixa latitude e altitude. Todavia, a paisagem vegetal ibé-

rica era muito mais diversa no Pliocénico do que nas épocas geológicas precedentes. Além da vegetação lenhosa de cariz mediterrânico ou temperado, comunidades de plantas dominadas por gramíneas estavam a expandir-se e a apoderar-se dos espaços primitivamente habitados pelos bosques tropicais e subtropicais. Admite-se que ocupavam trechos significativos da Península Ibérica savanas, ou mosaicos de prado e floresta, extensivamente pastados por grandes herbívoros. As plantas dos prados actuais descendem directamente das espécies de plantas que especiarão sob a pressão de pastoreio dos grandes herbívoros terciários e plistocénicos, todos eles já extintos (Figura 1.10).

Extinção dos grandes mamíferos no fim do Plistocénico

A fauna mamológica presente no território continental português no Plistocénico incluía espécies como o mamute (*Mammuthus primigenius*), rinocerontes (*Dicerorhinus* sp.), o leão-das-cavernas (*Panthera spelaea*), o leopardo (*Panthera pardus*) e a hiena-das-cavernas (*Crocota crocuta spelaea*). Há cerca de 25 000 e 20 000 anos atrás, em plena glaciação de Würm, as espécies de climas quentes extinguíram-se, passando as comunidades faunísticas a serem dominadas por herbívoros adaptados a climas frios como a camurça (*Rupicapra rupicapra*) e a cabra-montês (*Capra pyrenaica*) (Figura 1.11).

O aquecimento climático e a expansão da floresta que sucedeu o “pleniglacial wurmiano final”, ca. 16 000 BP, coincidiu com um novo período de extinção, ou de regressão acentuada, de grandes mamíferos. Apesar de existirem diversas hipóteses para explicar as extinções de macrofauna no fim do Plistocénico, a teoria contemporaneamente mais aceite defende que estas terão sido uma consequência das alterações climáticas características deste período, agravadas pela pressão cinegética exercida pelos caçadores humanos.

Admite-se como hipótese provável que a extinção dos grandes mamíferos no fim do Plistocénico teve como efeito que as florestas do período que então de iniciou, o Holocénico, fossem mais densas e impenetráveis do que as florestas dos interglaciares precedentes.

O Plistocénico (1,8 Ma–10.000 anos BP) caracterizou-se por uma sucessão de ciclos glacial-interglacial, controlados pela geometria da órbita terrestre em torno do sol, com um período de recorrência de aproximadamente 100 000 anos. Calcula-se que 80% do período Plistocénico foi frio e seco e que as interrupções quentes e húmidas interglaciares não superaram os 10 000 anos de duração. Nos períodos glaciares, a maior parte das espécies de árvores estaria refugiada próximo do litoral, integrada em mosaicos complexos de vegetação arbórea, arbustiva e herbácea. No interior peninsular imperavam as estepes esparsamente arborizadas, *i.e.* vegetação herbácea adaptada à secura e ao frio com árvores dispersas entre as quais pontificavam *Juniperus* (zimbros) e *Pinus* (pinheiros) (Figura 1.12). Os frios glaciares (estádias glaciares) foram temporariamente interrompidos por curtas pulsações quentes (interestádias glaciares) que permitiram uma recuperação



Figura 1.11 – Vale do rio Côa: gravura paleolítica de *Capra pyrenaica* (cabra-montês). (CA)

Figura 1.12 – Tundra ártica com árvores dispersas de *Pinus sylvestris* (próximo da linha-de-árvores). A paisagem pleniglaciária no interior peninsular certamente assemelhava-se à que hoje predomina nas latitudes mais elevadas da Europa. Sudoeste da Noruega. (BP)



local e temporária das florestas. Pelo contrário, os interglaciares foram suficientemente longos e benignos de modo a possibilitar uma restauração generalizada dos bosques.

Os ciclos glaciário-interglaciário tiveram um efeito devastador na flora europeia, com particular incidência na flora arbórea. Os grandes sistemas montanhosos europeus (*e.g.* Pirinéus, Alpes, Cárpatos e Sistema Central Ibérico) facilitaram a extinção de árvores no Plistocénico porque, ao disporem-se no sentido W-E, perante o avanço dos gelos, actuaram como uma barreira e impediram o recuo das árvores para Sul. A ausência de montanhas ou a orientação N-S dos sistemas montanho-

dos da América do Norte e do SW Asiático temperado explicam a diversidade em espécies de árvores dos seus bosques.

Os elementos dos bosques tropicais e subtropicais terciários e a flora arctoterciária mais exigente em temperatura (termófila), que haviam sobrevivido às mudanças climáticas mio-pliocénicas refugiados nos enclaves de clima mais propício, foram praticamente extintos com as glaciações pleistocénicas. Os escassos elementos sobreviventes desta flora persistiram em locais quentes e de baixa altitude próximos do litoral, em vales profundos, em escarpas expostas ao sol ou em litologias particulares (e.g. calcários e rochas ultrabásicas). Entre as relíquias arbóreas ou arbustivas dos bosques tropicais e subtropicais terciários presentes em Portugal continental (*i.e.* descendentes próximos de plantas presentes nesses bosques) contam-se o *Ilex aquifolium* (azevinho), o *Buxus sempervirens* (buxo), o *Prunus lusitanica*, o *Laurus nobilis* (loureiro), a *Myrica faya* (faia-da-terra), o *Taxus baccata* (teixo) e os elementos lauróides dos bosques e matagais (*matos-altos*) mediterrânicos, e.g. *Arbutus unedo* (medronheiro), *Olea europaea* var. *sylvestris* (azambujeiro), *Phyllirea media*, *Viburnum tinus* (folhado), *Myrtus communis* (murta), *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum* (adelfeira), etc. (Figura 1.13). A *Euphorbia pedroi* é um fabuloso arbusto endémico da Serra da Arrábida provavelmente com um ancestral próximo na flora tropical xérica (*i.e.* de territórios secos) terciária (Figura 1.14, Figura 1.15, Figura 1.16).

As extinções pliocénicas de flora no Norte da Europa são desde há muito correlacionadas com os frios glaciares. A bibliografia mais recente desvaloriza o efeito dos frios na flora do Sul da Europa e insiste na importância da secura dos períodos glaciares. Todavia, a secura climática é insuficiente para explicar as extinções pliocénicas num ter-



Figura 1.13 – *Buxus sempervirens* (buxo) no vale do rio Sabor. Embora seja explorado para a produção de cabos de facas e ponteiras de gaitas de folhos existem magníficos exemplares de *Buxus sempervirens* nos vales dos grandes afluentes da margem direita do rio Douro. (CA)



Figura 1.14 – Algumas relíquias terciárias da flora de Portugal (*Prunus lusitanica*, *Euphorbia pedroi*, *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*). (CA)



Figura 1.15 – Algumas relíquias terciárias da flora de Portugal (*Prunus lusitanica*, *Euphorbia pedroi*, *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*). (CA)



Figura 1.16 – Algumas relíquias terciárias da flora de Portugal (*Prunus lusitanica*, *Euphorbia pedroi*, *Arbutus unedo* e *Viburnum tinus*). (CA)



Figura 1.17 – Duas espécies da flora portuguesa muito sensíveis ao frio: *Aristolochia baetica* e *Withania frutescens*. Algarve. (CA)



Figura 1.18 – Duas espécies da flora portuguesa muito sensíveis ao frio: *Aristolochia baetica* e *Withania frutescens*. Serra da Arrábida. (CA)

ritório tão extenso e com uma geologia e geomorfologia tão diversa como a da Península Ibérica. Estas extinções só podem ser satisfatoriamente explicadas se as transições climáticas entre os períodos glaciares e interglaciares ocorreram rapidamente. Perante este constrangimento, os ciclos de vida longos das árvores e dos arbustos impossibilitariam a migração atempada para refúgios adequados. Estudos paleoclimáticos recentes comprovam que no Plistocénico ocorreram transições termoclimáticas bruscas, em poucas décadas, e que a actual estabilidade climática holocénica é mais a excepção do que a regra na história climática quaternária.

O último período glacial – a glaciação de Würm – foi particularmente frio e seco. Existem evidências geomorfológicas que as neves perptuas terão descido aos 1000 m de altitude na Serra do Gerês. Um glacial de grande dimensão estendia-se ao longo do vale do rio Zêzere desde o planalto superior da Serra da Estrela até bem perto do local onde hoje se encontra a vila de Manteigas. O facto de perdurarem muitas espécies de plantas sensíveis ao frio na Península Ibérica comprova que este território, ainda assim, foi um importante refúgio da diversidade vegetal europeia durante os períodos glaciares (Figura 1.17, Figura 1.18). Não é, portanto, de estranhar que a Península Ibérica seja um importante reservatório de diversidade genética das árvores europeias e tenha sido um ponto de partida da recolonização arbórea das latitudes mais elevadas da Europa no início do Holocénico, à semelhança do que aconteceu com os Balcãs e a Península Itálica.

As florestas no Holocénico

A floresta na primeira metade do Holocénico

O aumento da temperatura desencadeado há cerca de 16.000 anos, logo após o último máximo glacial “Pleniglacial Wurmiano Final”, teve como consequência o progressivo recuo dos gelos que cobriam uma parte significativa da Península Ibérica. Durante o “Interstadial Tardiglacial” (13.000 a 11.000 anos BP) os bosques expandiram-se por toda a Península, em particular na proximidade das áreas de refúgio litorais. Uma pequena pulsação fria e seca entre 11.000 e 10 000 BP “Dryas Recente”, imediatamente antes do Holocénico, repôs parcialmente a vegetação estépica no interior peninsular.

No início do Holocénico, *ca.* 10.000 anos* BP, o aquecimento climático e o aumento da pluviosidade impulsionaram novamente o alargamento da área de distribuição dos ecossistemas florestais em direcção às montanhas e ao interior peninsular. No território continental português as estepes de zimbros e pinheiros características do Plistocénico Final, acabaram por se extinguir e serem substituídas por mosaicos de

* As datações radiométricas ^{14}C , particularmente as anteriores a 3000 BP, têm que ser calibradas com programas informáticos adequados, alguns dos quais disponíveis na Internet. Aplicada a devida correcção, o Holocénico iniciou-se na realidade há cerca de 11.500 BP. Ao longo do texto, as datações anteriores a 3000 BP sem o termo “cal.” são datações ^{14}C não calibradas.

vegetação de matriz florestal, pura ou mista de *Querc* (carvalhos, azinheiras, sobreiros, etc.), *Betula* (bidoeiros), *Pinus* (pinheiros bravo, manso ou silvestre) e, pontualmente, *Juniperus* (zimbros).

O clima durante o Holocénico (< 10.000 anos BP, < 11.500 cal. BP)

A precipitação e a temperatura, os dois elementos do clima de maior influência na vegetação, oscilaram, a várias escalas temporais, ao longo do Holocénico. Tendencialmente, no Holocénico, reconhecem-se três grandes fases climáticas: subida inicial de temperatura (10.000–7500 BP), óptimo climático (7500–2500 BP) e descida da temperatura e incremento da aridez e da irregularidade climática a partir de 2500 BP.

Cada um destes três grandes períodos foi interrompido por alterações mais rápidas e temporárias do clima, *grosso modo* à escala do milénio ou do século. Embora a história climática mediterrânica não esteja bem esclarecida, admite-se que o clima foi frio durante cerca de 200 anos por volta de 8,200 cal. BP e entre 900–300 a.C. (Época Fria da Idade do Ferro). A “Pequena Idade do Gelo” na Península Ibérica, estendeu-se do século XIV aos meados do século XIX, com três picos entre 1570–1630, 1780–1800 e 1830–1870. Por oposição ao sucedido no Norte e Centro da Europa, a “Pequena Idade do Gelo” na Península Ibérica caracterizou-se mais por um aumento da precipitação e por eventos catastróficos (e.g. chuvadas e quedas de neve de grande intensidade, verões chuvosos, etc.) do que pela descida de temperatura.

Supõe-se que entre 9 000 e 8200 cal. BP o clima foi mais quente do que o presente, o suficiente para os medronheiros chegarem às costas da Irlanda. Outros episódios quentes decorreram entre *ca.* 250 a.C.–450 d.C. (Período Quente Romano) e entre *ca.* 900–1400 d.C. (Período Quente Medieval). Desde o fim da Pequena Idade do Gelo (séc. XIX) o clima ibérico ficou mais áridos

O clima holocénico evidenciou ainda oscilações mais curtas, e.g. de ano para ano. Existem relatos históricos, por exemplo, de fomes devastadoras em Portugal durante Idade Média devidos a Outonos e Primaveras excepcionalmente chuvosas que não permitiram a sementeira, ou a colheita, dos cereais, base fundamental da alimentação do homem medieval. O ano de 1816, conhecido como o ano sem Verão, foi catastrófico em todo o Hemisfério Norte. A explosão do Vulcão Tambora, na Ilha de Sambawa (Indonésia), em 1815, injectou grandes quantidade de cinzas vulcânicas na atmosfera, o que reduziu a radiação solar incidente no solo. Consequentemente, o ano de 1816 foi excepcionalmente frio e as produções agrícolas colapsaram em grande parte da Europa.

Nas montanhas do Norte e Centro de Portugal o recuo dos gelos foi seguido, em primeiro lugar, por uma subida altitudinal de bosques puros ou mistos de *Betula* (vidoeiro) e de *Pinus sylvestris* (pinheiro-silvestre) (Figura 1.19, Figura 1.20). A ascensão dos *Querc* e a circunscrição das *Betula* e dos *Pinus sylvestris* a habitats marginais é um pouco mais tardia. O *Pinus sylvestris* (pinheiro-silvestre) acabou por ficar acantonado aos afloramentos rochosos de maior altitude e por se extin-



Figura 1.19 – Pinha e folhas de *Pinus sylvestris* (Bragança). (CA)



Figura 1.20 – *Betula celtiberica* (Serra da Estrela). (CA)

guir pela acção conjunta da escassez de habitat disponível e do uso do fogo pelas comunidades humanas. Uma vez que os vidoeiros são espécies pioneiras, foram as primeiras árvores a ocupar os solos mais espessos libertados pelos gelos. Estabilizado o clima e redistribuídas as árvores no território português, os vidoeiros ficaram restringidos a quatro habitats de montanha: bosques de “solos normais” (*i.e.* solos zonais) de territórios muito chuvosos, bosques secundários (que temporariamente substituem os carvalhais após perturbação), bosques mistos de *Quercus* e *Betula* de solos húmidos e bosques ripícolas (*i.e.* bosques que ladeiam cursos de água permanentes).

A conquista da montanha pelas árvores decorreu a grande velocidade logo no início do Holocénico porque as árvores tinham invadido os vales mais profundos que dissecam as montanhas durante o Tardiglaciar. A fisiografia planáltica das montanhas portuguesas também facilitou o avanço das árvores. No entanto, é provável que as zonas mais altas e erodidas pelo gelo nas serras do Gerês e Estrela nunca tenham sido colonizadas por bosques em consequência do alastramento das desflorestações antrópicas.

O estudo dos grãos de pólen depositados nas turfeiras mediterrânicas ibéricas (estudos paleopalinológicos) revelou que, na primeira metade do Holocénico, além de habitats marginais (*e.g.* escarpas), os pinhais de *Pinus pinaster* (pinheiro-bravo) ou *P. pinea* (pinheiro-manso) revestiam muitas das áreas litorais ou continentais onde actualmente imperam os bosques de *Quercus* de folha persistente (sobreiros, azinheiras ou carrascos).

Os pólenes retidos nos sedimentos da Lagoa de Albufeira (distrito de Setúbal) acusaram uma substituição muito tardia, entre 6000 e 4000 BP, dos bosques de *Pinus* e *Quercus* caducifólios que envolviam a lagoa por formações de *Quercus rotundifolia* (azinheira), *Juniperus* e elementos de matagal mediterrânico. O mesmo padrão, por vezes com transições

bruscas de pinhal para bosque de *Querc*, foi detectado em depósitos polínicos no Sul de Espanha. Estes resultados testemunham que os bosques respondem mais lentamente às alterações climáticas do que a vegetação arbustiva ou herbácea e, desde que ocupem áreas extensas de forma homogénea, podem manter-se como dominantes durante longos períodos de tempo, em desequilíbrio com o macroclima.

Na primeira metade do Holocénico é provável que muitas comunidades mediterrânicas de *Pinus* em desequilíbrio com o macroclima, um pouco por todo o país, tenham resistido ao avanço dos *Querc* até que a generalização da pastorícia de percurso com fogo e uma hipotética redução da precipitação ou agravamento da sazonalidade climática, tenha sido suficiente para despoletar a sua conversão em bosques plano-esclerofilos de *Querc* (*i.e.* de árvores com folhas planas, perenes, rígidas e coriáceas, *e.g.* azinheira e sobreiro). De facto, a substituição das comunidades vegetais ocorre, frequentemente, de forma súbita e catastrófica, desde que sejam ultrapassados determinados limiares climáticos ou de perturbação (fogo, pastoreio, etc.).

O apogeu das florestas no NW de Portugal decorreu entre 6000 e 3000 BP. O máximo florestal na Serra da Estrela prolongou-se entre 8500 BP e 5500 BP (datas estimadas). As cronologias do auge das florestas nas áreas de clima mediterrânico variaram de região para região. Infelizmente, a informação paleoecológica disponível é insuficiente para permitir a sua matização à escala regional. Pela mesma razão, a história das florestas mediterrânicas antes da Idade Média é, actualmente, mais fragmentária e especulativa do que a das terras baixas temperadas ou das montanhas.

Num novo mundo de florestas, as populações humanas até aí especializadas na caça de grandes mamíferos herbívoros de manada (*e.g.* auroques e cavalos-selvagens), próprios de grandes espaços abertos, concentraram-se ao longo de cursos de água, em particular nos estuários dos rios Tejo, Sado e Mira. Deste modo, o início do Holocénico é marcado por um aumento da importância de recursos aquáticos como os peixes e os moluscos na dieta humana. Tal não significa que a caça tivesse sido abandonada, uma vez que não foram interrompidas as incursões de caça a mamíferos como o veado e o javali, em territórios interiores, afastados dos grandes rios.

Como se referiu anteriormente, a paisagem vegetal do território continental português durante a primeira metade do Holocénico era eminentemente florestal. No entanto, as florestas não eram contínuas: integravam um mosaico dinâmico de vegetação em diferentes estádios da sucessão ecológica, com manchas de vegetação arbustiva e herbácea. A maior parte das áreas de vegetação não florestal formar-se-iam por acção de perturbações naturais como o fogo, o pastoreio e o pisoteio de grandes herbívoros selvagens, o deslizamento de solos, as enxurradas, os ventos ciclónicos ou a queda de árvores por decrepitude ou doença (Figura 1.21, Figura 1.22, Figura 1.23). A estabilidade e a dimensão das clareiras de vegetação herbácea ou arbustiva seria tanto maior quanto

Figura 1.21 – Caminho e clareira estabilizado pela circulação de ovelhas. Bragança. (CA)



Figura 1.22 – Os garranos no NW de Portugal. O efeito da herbivoria dos cavalos assilvestrados na dinâmica da vegetação actual é semelhante à exercida pelos cavalos selvagens nas paisagens pristinas da primeira metade do Holocénico. (BP)



Figura 1.23 – Vale do Rio Côa: gravura paleolítica de *Equus* sp. (cavalo-selvagem). (CA)

menor a produtividade das florestas e maior a frequência e a intensidade das perturbações. Na montanha e noutras áreas de relevo abrupto os bosques seriam frequentemente interrompidos por comunidades arbustivas e herbáceas enquanto que nas terras baixas mais produtivas, acima dos leitos de cheias, as florestas eram mais altas, mais densas e mais contínuas. A vegetação arbustiva baixa (*e.g.* estevais, urzais e tomilhões), na primeira metade do Holocénico, era escassa e deveria ter como habitat preferencial escarpas e outros afloramentos rochosos.

Apesar de se admitir uma redução das populações humanas nas regiões florestais do interior do território português, existem evidências de que a acção antrópica contribuiu desde cedo para o alastramento das áreas de vegetação não florestal. Por exemplo, sabe-se que ocorreram desflorestações antrópicas, aparentemente em pequena escala, na serra

da Estrela há mais de 8500 anos (data estimada). Alguns autores, inclusivamente, propõem que o uso do fogo no mediterrânico recua aos 500.000 BP (com espécies de *Homo* que não o *H. sapiens*, vd. Conclusões). Estas desflorestações tinham como objectivo incrementar a área de pasto dos herbívoros com interesse cinegético, facilitar a observação de animais e/ou de grupos humanos rivais ou ainda de promover a expansão das espécies arbustivas e herbáceas mais apreciadas nas actividades de recollecção. Este tipo de gestão activa do território está descrito em sociedades actuais de caçadores-recolectores de diversas partes do mundo (e.g. aborígenes australianos). O homem paleolítico e mesolítico não foi um utilizador passivo da natureza, mas sim um importante factor de mudança da fauna, da flora e da paisagem vegetal.

A implementação da agricultura e da pastorícia e a regressão dos bosques

A conversão de um modo de vida caçador-recolector para agro-pastoril, *i.e.* o advento da economia de produção neolítica, constitui um dos momentos mais importantes da História do Homem Moderno. Entre as aquisições tecnológicas características do Neolítico contam-se a agricultura e a pastorícia de percurso. Através das plantas cultivadas e dos animais domésticos, o Homem pôde desviar activamente os fluxos de matéria e energia dos ecossistemas naturais, de outro modo inalcançáveis, em seu proveito. Como adiante se explicita, este desvio implicou a substituição dos ecossistemas naturais por ecossistemas semi-naturais (e.g. prados) e agroecossistemas (e.g. culturas agrícolas). Consequentemente, o Neolítico é também um dos momentos chave na história da floresta em Portugal.

Embora os bosques sejam muito sensíveis à perturbação antrópica, o corte de árvores para a produção de madeira, carvão ou lenhas não é suficiente para explicar a sua regressão no Neolítico ou em períodos muito posteriores, quando a madeira era, por exemplo, intensivamente usada na construção naval ou no fabrico de travessas para o caminho de ferro. Na maior parte do território continental português, à escala da paisagem, a dominância dos bosques de folhosas só pode ser contrariada se o uso florestal for substituído por outro. Por exemplo, se os bosques forem convertidos pelo fogo e pela herbivoria em pastos ou se o seu solo for mobilizado e cultivado com plantas agrícolas. A extracção intensiva de madeira e lenhas reduz os bosques a matagais caóticos de árvores ananizadas ou de porte arbustivo, maioritariamente resultantes do rebentamento das toças ou pôlas radiculares, mas não é suficiente para induzir alterações catastróficas do coberto vegetal. Portanto, a acção do homem nos bosques tem duas componentes de difícil ou impossível segregação a partir da informação paleoecológica:

- 1) A secundarização, *i.e.* a degradação dos bosques prístinos;
- 2) A substituição do coberto florestal por tipos de vegetação não arbóreos ou por agroecossistemas.

Os bosques prístinos e secundários são entidades ecológicas distintas e, por isso, a secundarização dos bosques prístinos é um fenómeno tão relevante como a regressão do coberto florestal. Por exemplo, nos bosques secundários rareiam as árvores decrépitas (habitat de inúmeras espécies animais especializadas), as árvores têm classes de idade próximas e são, normalmente, mais ricos em arbustos e em árvores pioneiras (e.g. *Betula celtiberica* (bidoeiro), *Sorbus aucuparia* (sorveira-dos-passarinhos) e *Juniperus oxycedrus* – zimbro) ou tolerantes à perturbação (e.g. *Quercus rotundifolia* (azinheira)) do que os bosques prístinos.

Início da domesticação de animais

A domesticação de animais iniciou-se na Ásia Ocidental, há cerca de 10 000 anos atrás. As ovelhas e as cabras foram, provavelmente, os primeiros não carnívoros a serem domesticadas, seguindo-se as vacas e os porcos e, por último, os cavalos e os burros. Por exemplo as cabras terão sido domesticadas na Cordilheira de Zagros, no W do Irão, ca. 10.000 anos BP. A domesticação do cão é anterior, terá sucedido no paleolítico a partir do lobo. Em Portugal, os primeiros registos fósseis conhecidos de herbívoros domésticos datam de 5600–5400 cal a.C.*.

No território português, a transição para o Neolítico iniciou-se com a chegada, por volta de 5500 cal. a.C. (7500 cal. BP, VI milénio a.C.), de embarcações com pequenos grupos agro-pastoris da região mediterrânica oriental. Estes colonizadores alógenos, que viveram lado-a-lado com os últimos caçadores-recolectores ibéricos, praticavam entre outras tecnologias uma agricultura itinerante e pastoreavam ovinos, caprinos e bovinos.

A agricultura itinerante neolítica consistia na queima de pequenas áreas de mato ou floresta seguida de uma ligeira mobilização do solo com instrumentos rudimentares (e.g. enxós de pedra polida) e da sementeira a lanço, ou ao covacho, de plantas anuais. Os solos eram cultivados durante um número reduzido de anos, até se esgotar a sua fertilidade, a que se seguia um longo período de abandono e a restauração da vegetação natural.

No Neolítico tardio (IV milénio a.C.–III milénio a.C.), os planaltos graníticos das serras do Eixo de Culminação Ibérico eram as áreas mais intensamente cultivadas no norte e centro de Portugal. Dois conjuntos de causas poderão explicar esta preferência:

- 1) As toijas das árvores são mais fáceis de arrancar e os solos mais fáceis de mobilizar nos planaltos graníticos do que nos vales ou nas planícies aluviais;
- 2) O período mais favorável ao crescimento das plantas (Primavera-Verão) coincidia com a subida de pastores e rebanhos às montanhas em busca de pasto (transumância de vale). Pela acção conjugada da

* a.C., antes de Cristo.



Figura 1.24 – A escassez das florestas de carvalhos e a abundância de matos (urzais, urzais-tojais ou giestais) e de afloramentos rochosos nas montanhas portuguesas é uma consequência directa de uma longa história de uso pastoril por parte do homem (serra da Estrela, Manteigas, vale glacial do rio Zêzere). Ciclos de recorrência muito curtos do fogo podem chegar a eliminar a vegetação arbustiva (lado esquerdo da imagem); os giestais são mais competitivos dos que os urzais em solos fundos derivados de granitos (lado direito da fotografia). (CA)

pastorícia e agricultura, a desflorestação das montanhas portuguesas seguiu um padrão inverso ao das montanhas do Norte da Península e do Centro da Europa: a floresta recuou do planalto para o vale.

A preferência por solos ligeiros repetiu-se, aparentemente, nos solos arenosos do Sul do país. Existem evidências que no Sul de Portugal a floresta foi domesticada no sentido litoral-interior e que o impacto da agricultura e da pastorícia neolítica nestes bosques, possivelmente por razões meramente climáticas, foi inferior à verificada nos planaltos serranos. Ainda assim, A.C. Stevenson defende que o uso agrícola e pastoril do território gerou formas primitivas de montado no SW de Espanha, certamente generalizáveis ao Sul de Portugal, desde 6000 BP (início do IV milénio a.C.), formas estas maturadas e disseminadas a partir de 4500 BP (III milénio a.C.).

Efeitos da desarborização antrópica e do desenvolvimento da agricultura no clima holocénico à escala global

O interglacial Holocénico foi o mais longo dos últimos 400.000 anos. Num artigo publicado em 2003, William Ruddiman defendeu recentemente, que a duração excepcional do interglacial holocénico se deve à acumulação de gases de estufa na atmosfera iniciada com a generalização das arroteias neolíticas (*ca.* 8000 BP), com os sistemas de agricultura de arroz de regadio no SW Asiático (*ca.* 5000 BP) e, mais recentemente, com o uso de combustíveis fósseis (< 150 BP). De acordo com este autor, a Europa já estaria mergulhada numa nova Idade do Gelo não fora a libertação de dióxido de carbono e de metano gerada pela actividades antrópicas.

As florestas restauram mais rapidamente nas áreas mais chuvosas e quentes, em solos derivados de depósitos de encosta, depósitos de cobertura, aluviões ou rochas ricas em nutrientes. Por outro lado, quanto mais pobres em nutrientes forem os solos (*e.g.* solos derivados de xistos muito antigos e granitos duros) e quanto mais frio o clima e mais longo o período de escassez de água estival (*i.e.* mais intensa a mediterraneidade), mais lenta é a restauração dos bosques após perturbação. Estas constatações permitem prever que as florestas pristinas em Portugal seriam particularmente sensíveis à acção do Homem nas montanhas e nas áreas mediterrânicas mais secas, sobretudo em solos derivados de xistos. A regressão e degradação dos bosques foram fortemente condicionadas pela potencialidade bioclimática para o crescimento florestal e pela litologia.

A arroteia dos bosques para a agricultura teve, na realidade, um impacto directo menor nas florestas até períodos históricos recentes. A pastorícia de percurso com fogo foi a causa maior do retrocesso do coberto florestal herdado da primeira metade do Holocénico no território continental português. Como escrevia Vieira Natividade, “a floresta é o refúgio dos animais selvagens que dizimavam rebanhos ou destruíam culturas”. A floresta é também um habitat onde o controlo do gado em pastoreio é difícil e a produtividade e a palatibilidade das plantas que servem de alimento aos animais domésticos é baixa. As plantas mais nutritivas e apetecidas pelos animais precisam de sol, são heliófilas, e por essa razão dificilmente convivem com as árvores. Na gestão neolítica da vegetação para o pastoreio, o fogo consumia as árvores e os arbustos, abria clareiras propícias à vegetação pratense e as cinzas das plantas calcinadas serviam de fertilizante. A herbivoria dos animais domésticos estabilizava a vegetação herbácea vivaz e atrasava a restauração dos arbustos e das árvores. No passado, como hoje, os herbívoros domésticos eram incapazes de travar o retorno e a dominância das plantas lenhosas. Por isso, o uso reiterado fogo, em ciclos de recorrência cada vez mais curtos, tornou-se inevitável.

Inicialmente, o fogo promoveu pastos ricos em plantas herbáceas vivazes úteis para os animais e um mosaico muito diverso de vegetação, com bosques e matos dispersos. No entanto, uma longa história de fogo implica perdas de solo por erosão, o empobrecimento do solo em nutrientes e exerce uma pressão de selecção fortíssima na flora. Paisagens no passado dominadas por árvores, foram paulatinamente convertidas em espaços dominados por arbustos resistentes ao fogo (pirófitos) e plantas herbáceas de reduzido interesse na alimentação animal. As paisagens pristinas de *Querc*, e de outras folhosas, foram convertidas em matos baixos de estevas, urzes ou tomilhos e as clareiras preenchidas, maioritariamente, com plantas anuais de ciclo muito curto e baixa produtividade. Nas montanhas, os vales cedo se converteram em “ilhas de fertilidade” e as encostas mais declivosas tomaram um aspecto escalvado. Nas áreas mais planas de baixa altitude a perda de produtividade das pastagens e a selecção positiva de pirófitos foi mais lenta mas igualmente inexorável.

As causas da intensificação agrícola e do progresso tecnológico no uso e exploração dos recursos naturais

A agrônoma de origem dinamarquesa Ester Boserup propôs, nos anos 60 do século XX, que o desenvolvimento de formas complexas de agricultura (e.g. uso do arado e do regadio) representou processos de “intensificação agrícola” resultantes de necessidades crescentes em recursos. Por sua vez, a procura de recursos seria controlada pelo crescimento populacional. Este modelo pressupõe que as populações humanas são culturalmente conservadoras e que o investimento em investigação e desenvolvimento é mais uma consequência da necessidade do que de uma pulsão para o saber e para o progresso. Ainda de acordo com a mesma autora, o progresso tecnológico e a intensificação agrícola não implicam, necessariamente, um incremento da produtividade do trabalho (*i.e.* do retorno da energia investida em trabalho) e nem sequer uma melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

Um dos corolários fundamentais da interpretação de E. Boserup reside no reconhecimento de que os sistemas agrários tradicionais, no funcionamento dos quais a floresta tem um papel fundamental, não se desenvolveram com o propósito de serem sustentáveis mas sim da necessidade de satisfazer necessidades de curto/médio prazo. Do mesmo modo, as preocupações de sustentabilidade na exploração florestal são historicamente recentes.

Uma vaga recente de autores no domínio da arqueologia e da pré-história alega que a dinâmica do uso de outros recursos naturais e a intensificação das trocas comerciais podem ser explicadas com base em princípios teóricos homólogos.

Quando a migração e a ocupação de áreas mais ou menos despovoadas deixou de ser solução para acomodar efectivos populacionais crescentes, o espaço explorado pelos grupos humanos contraiu-se e a competição pelos recursos e a conflituosidade entre grupos sociais ou comunidades agravaram-se. Um padrão semelhante a este tem sido descrito nos últimos anos em estudos de caso africanos.

Paralelamente, as sociedades complexificaram-se e hierarquizararam-se, alargaram-se os sistemas de trocas, aprofundaram-se os vínculos de cooperação intra e inter-regionais e despontaram fenómenos de especialização produtiva. Na mesma senda, os habitats temporários foram substituídos por novos sistemas de povoamento caracterizados por povoados mais sofisticados, permanentes (sedentários), com materiais mais duráveis (e.g. pedra), localizados em espaços naturalmente protegidos (e.g. localização em cumeadas) e, mais tarde, fortificados. As inovações tecnológicas na exploração dos recursos naturais sucederam-se por investigação e desenvolvimento. Finalmente, a escassez de boas terras agrícolas e a precarização do retorno em energia do investimento em trabalho no seu maneio forçaram a apropriação privada do solo. Neste processo histórico a floresta deixou de ser um habitat das populações humanas e passou a ser um espaço cada vez mais distante e marginal.

Figura 1.25 – Cromeleque dos Almendres. Évora. (SM)



É essencial ressaltar neste ponto da argumentação que é errado assumir que as alterações tecnológicas e culturais foram lineares, constantes e sincrônicas por todo o território nacional. O modelo apresentado é uma simplificação grosseira de uma realidade complexa, repleta de hiatos informativos, para a qual não existe um modelo explicativo global consensual.

A consolidação do sistema agro-pastoril neolítico entre os IV e III milénio a.C. implicou um aumento radical da acção humana na paisagem vegetal. A construção de estruturas megalíticas (*e.g.* antas e cromleques, Figura 1.25) e a progressiva tendência para a fixação das comunidades humanas durante estes dois milénios está certamente relacionada com uma maior dependência da agricultura e da pastorícia e a produção de excedentes.

Desde o IV milénio a.C. a eficiência e a intensidade da substituição da floresta por tipos de vegetação não florestal é crescente. Sucedem-se importantes inovações tecnológicas que equipam as comunidades humanas com capacidades crescentes de acção sobre o meio. Por exemplo, foi proposto que no Alentejo, no Neolítico Final/Calcolítico Inicial (a partir do III milénio a.C.), na Idade do Bronze de acordo com outros autores, ocorreu a denominada revolução dos produtos secundários, com a qual surgiriam formas incipientes de arado, o uso de animais de tiro (tracção animal) e montada e o uso da lã e do leite e derivados.

Na Idade do Bronze (grande parte do II milénio a.C. e início do I milénio a.C.) as tecnologias agrícolas sofisticam-se, além dos progressos no arado e na tracção animal, surgem pequenos melhoramentos fundiários de drenagem e regadio. Pelo menos no Norte e Centro de Portugal assiste-se à implantação de povoados em zonas mais baixas, onde os solos teriam maior aptidão agrícola com o aparato tecnológico disponível.

A tendência para a ocupação dos solos de baixa, reflectiu-se certamente na área de ocupação dos bosques de solos húmidos, onde se

incluem os amiais paludosos, os salgueirais arbóreos, os freixiais e os bosques mistos de *Quercus* e *Betula*. O cultivo destes solos constituiu uma solução inovadora para um dos problemas mais críticos dos sistemas de agricultura: a reposição da fertilidade do solo. No Neolítico a floresta era sacrificada pelo fogo para “libertar” o solo para a pastorícia e agricultura e incrementar a sua fertilidade. Nos solos de baixa intensivamente incorporados no espaço agrícola com a sedentarização, a fertilidade passou a ser reposta pelas cheias inverniais, pelo arrastamento de nutrientes de cotas mais elevadas por águas superficiais e sub-superficiais ou pelo maneiio dos excrementos animais (*e.g.* pastoreio de pousios e distribuição manual de estrumes). A domesticação das terras baixas afectou, simultaneamente, os bosques dos vales e da montanha. Nas áreas de fisiografia movimentada o fogo não servia apenas para “abrir” pastos na meia e no cimo de encosta, permitia através das cinzas mobilizar nutrientes para os solos de baixa onde se concentrava a actividade agrícola. No caso da montanha, para a qual dispomos de informação paleoambiental mais completa, é tentador identificar a utilização dos novos métodos de reposição da fertilidade com uma forte redução do coberto arbóreo no II milénio a.C., identificável em alguns dos diagramas polínicos publicados, e que poderia coincidir com o fim da dominância do bosque e o desenvolvimento de uma paisagem do tipo parque (*i.e.* paisagem vegetal de matriz não florestal, com bosquetes secundários dispersos, frequentemente reduzidos a sebes espessas na margem de terrenos agrícolas ou pastagens).

A concentração espacial da actividade agrícola teve outra implicação nas florestas. As florestas foram “empurradas” para áreas cada vez mais marginais e longínquas dos povoados. A paisagem agrária adquiriu, progressivamente, uma estrutura aureolar em torno dos núcleos populacionais, com a agricultura concentrada em terras privadas na proximidade dos povoados e uma extensa área comunal submetida a pastoreio extensivo, por dentro da qual se distribuía formações boscosas cada vez mais pequenas e degradadas. Em traços gerais, este sistema de uso dos recursos naturais, provavelmente inventado (ou importado) entre o Calcolítico e a Idade do Bronze, entre avanços e recuos, manteve-se genericamente inalterado na maior parte do país até ao advento do uso de fertilizantes químicos, no século XX (Figura 1.26).

Na 1.^a Idade do Ferro o território português foi invadido por vagas sucessivas de povos migrantes de filiação maioritariamente indo-europeia. A sul do Tejo desenvolveram-se sociedades tecnologicamente avançadas (*e.g.* Reino dos Tartessos), com escrita, e interpostos comerciais de povos mediterrânicos (*e.g.* Fenícios), certamente com consequências directas no coberto florestal. A diferenciação étnica e cultural de Portugal no I milénio a.C., mais evidente na 2.^a Idade do Ferro, é assinalável, porém muitos destes povos tinham em comum a importância que a mineração assumia na sua economia. Calcula-se que um forno de fundição de ferro necessitava de três toneladas de carvão vegetal para produzir uma tonelada de ferro fundido, o que corresponde à desflores-



Figura 1.26 – Paisagem agrária no Norte de Portugal. Bragança. (CA)

tação de um círculo com 1,5 quilómetros de raio. Neste período, o consumo de lenhas na fundição de metais intensificou-se ao mesmo tempo que adopção de ferramentas de ferro, na realidade apenas generalizada no período Romano, deverá ter aumentado a eficiência das acções de desflorestação.

A maior parte dos povos da 2.^a Idade do Ferro que habitavam o território português dependia da criação de animais, complementada pela agricultura semi-permanente, pela caça e pela recollecção. O geógrafo grego Estrabão refere que “a dieta dos habitantes da Lusitânia consiste, principalmente, em carne de cabra” e que “os habitantes das montanhas vivem durante dois terços do ano de bolotas que secam e trituram e depois moem para fazer pão que conservam muito tempo”. As fontes clássicas devem ser interpretadas com cautela. Se é certo que o conhecido comentário de Estrabão pressupõe a persistência de significativas florestas de *Querc* em Portugal, a sua referência à importância da cabra na dieta humana, um animal adaptado ao pastoreio em condições agrestes, é coerente com a imagem de montanhas profundamente alteradas pelo uso humano.

A Cultura Castreja (2.^a Idade do Ferro) teve a sua máxima expressão no NW e na metade ocidental de Trás-os-Montes. O número extraordinário de castros identificados no N de Portugal – mais de meio milhar



Figura 1.27 – Citânia de Briteiros. Cultura Castreja, 2ª Idade do Ferro. S. Salvador de Briteiros, Guimarães. (AR)

– atesta a enorme pressão que as populações humanas então exerciam sobre os recursos naturais e a concentração espacial da acção antrópica sobre o território. A escassez de recursos resultante do desequilíbrio entre a densidade populacional e a produção de alimentos na Cultura Castreja manifestou-se numa criteriosa distribuição espacial dos habitats (Figura 1.27), na estrutura defensiva dos povoados e nas conhecidas actividades de pilhagem destes povos.

A florestas: períodos romano, germano e muçulmano

A conquista do território português pelos romanos prolongou-se por dois séculos, entre o início do II século a.C. e o final do I século a.C. A implantação do sistema colonial romano alcançou rápidos progressos no Sul, mas teve mais dificuldade em impor-se a norte, entre outras razões, por causa do lastro cultural das culturas pré-romanas e da irregularidade do terreno que favorecia a resistência local. Concretizada a pacificação da região, os autores clássicos referem que muitos dos povos subjulgados foram obrigados a descer dos habitats fortificados herdados da Idade do Ferro para novos povoados fundados em áreas mais acessíveis de vale. De acordo com um estudo realizado no Norte de Portugal, de 246 povoados proto-históricos, apenas 75 apresentavam sinais de romanização, enquanto que 151 novos povoados tinham sido criados durante a época romana.

A romanização do território português trouxe desenvolvimentos técnicos assinaláveis e a integração das economias locais num grande espaço económico monetarizado. O desenvolvimento de cidades, mercados, novas indústrias (*e.g.* mineração do ouro e produção de conservas de peixe), de uma densa rede de estradas e o estabelecimento de trocas comerciais a longa distância (sobretudo a partir dos portos litorais e fluviais do sul do país) permitiu o estabelecimento de complementa-

Figura 1.28 – *Villa* romana de S. Cucufate. Vila de Frades, Vidigueira. (RA)



ridades produtivas à escala regional, e à escala do Império, e uma intensificação do uso humano do território. O crescimento populacional ocorrido durante o período romano não pode, porém, ser atribuído, em exclusivo, a causas civilizacionais. Entre 250 a.C. e 450 d.C. (Período Quente Romano), o clima foi particularmente benigno e, ao que parece, previsível, factores importantes para entender a prosperidade material que caracteriza uma boa parte da romanidade.

Entre as inovações agrícolas importadas pelos romanos destacam-se o arado de garganta, novas técnicas de regadio, a vulgarização das ferramentas de ferro e dos dentes de ferro nos arados, a introdução de novas variedades ou espécies de plantas cultivadas (*e.g.* centeio), o uso de rotações mais curtas e complexas e a utilização mais eficiente dos animais e dos estrumes nas transferências de fertilidade das florestas (*silva*), matos e pastagens (*saltus*) para os espaços agrícolas (*ager*). Para além do aumento da produtividade agrícola e do trabalho humano e animal, as inovações tecnológicas romanas permitiram um novo alargamento da agricultura a “solos muito pesados” e difíceis de mobilizar (*e.g.* barros alentejanos e planícies aluviais). Uma vez que os romanos dominavam técnicas avançadas de drenagem e de regadio, levaram a cabo obras de regadio e o saneamento de pântanos, com barragens e complexos sistemas de canais e valas de enxugo. A drenagem de pântanos, muito activa no período romano e na baixa Idade Média, permitiu, em simultâneo, aceder a solos férteis e erradicar focos de paludismo.

As *villae* romanas (Figura 1.28) eram unidades de produção agrícola de grande eficiência e complexidade. Estas *villae* podiam atingir uma dimensão ligeiramente inferior à do latifúndio da nossa época e serviam-se de mão-de-obra escrava para produzir cereais, vinho, azeite e gado. A sua concentração no Sul do País e nos vales aluviais ou neotectónicos do Norte e Centro à semelhança, por exemplo, dos vestígios de centu-

riação, faz supor que o seu impacto na hierarquização agrária da metade norte do país tenha sido pouco significativa. Ainda a norte, é plausível que o terreno acidentado favorecesse o pequeno aglomerado de famílias camponesas, embora aí sejam conhecidas grandes propriedades romanas, por exemplo, no vale do rio Lima e na proximidade das actuais cidades de Braga e Chaves. O efeito da romanização nas áreas de clima temperado ou montanhosas fez-se sobretudo de forma indirecta através da integração mercantil.

De acordo com as descrições dos autores clássicos, as mesetas e os planaltos e cumes das montanhas ibéricas encontravam-se intensamente desflorestados no final do I século a.C – I século d.C. Plínio o-Velho, na *Naturalis Historia* (XXXIII, 21), a propósito da mineração do ouro na Península Ibérica, afirma: “As montanhas da Hispânia, em tudo o resto áridas e estéreis e nas quais nada cresce, são obrigadas a serem férteis pelo homem ao proporcionar-lhe este precioso bem (ouro)”. A conhecida asserção de que “um esquilo podia atravessar a Península Ibérica desde os Pirinéus até Gibraltar sem tocar com as patas no chão”, atribuída a Estrabão, é apócrifa e não tem, por isso, valor interpretativo.

O crescimento económico ocorrido durante o domínio romano implicou um novo pico de regressão da floresta na Península Ibérica, identificável nos depósitos polínicos coetâneos. Atendendo ao modelo de ocupação territorial romano é admissível que as florestas mediterrânicas tenham sido as mais sacrificadas, à semelhança do que mais tarde aconteceria no período muçulmano.

Após a desagregação do Império Romano, produto das invasões germânicas do início do século V (possivelmente despoletadas por alterações climáticas) e da incapacidade da cidade em se opor a uma ruralidade crescente, sucedeu-se um período de intensa desorganização administrativa no território português. As redes comerciais, a especialização produtiva e a complementaridade económica entre as diferentes regiões do Império, desenvolvidas durante quatro séculos, colapsaram. Consequentemente, por todo o Império as sociedades ruralizaram-se e os núcleos urbanos, que exerciam uma pressão mais concentrada sobre os recursos naturais dos bosques, decaíram.

A economia germana baseava-se numa agricultura semi-sedentária associada à criação de gado, sendo a pastorícia mais importante entre estes povos do que entre os romanos. Num clima de frequente instabilidade social, as populações autóctones regressaram a uma economia baseada na produção animal, uma vez que este modo de vida facilitava a sua deslocação para locais seguros em caso de necessidade e é a opção mais racional perante uma redução da esperança média de vida. Sabe-se ainda que durante os três séculos de ocupação germânica, as populações foram fustigadas por numerosas pestes e fomes. Embora não existam quaisquer tipo de censos demográficos desta época, é consensual entre os historiadores que se verificou uma redução e/ou uma redistribuição dos efectivos populacionais no território português. A este conjunto de

factos não é certamente alheio o arrefecimento climático verificado entre 450 e 950 d.C. Assim, ao período de domínio germânico terá correspondido uma recuperação local das florestas, sincrónica com a retoma dos bosques pioneiros de *Betula* (bidoeiro) evidenciada nos depósitos polínicos da Serra da Estrela e com a regeneração de *Pinus* (pinheiros) em formações tipo montado nalgumas séries polínicas andaluzas.

Os exércitos muçulmanos conquistaram a Península Ibérica entre 711 e 716. A norte, a presença muçulmana foi sempre débil e desapareceu quase por completo nos meados do século VIII. Entre as populações localizadas do rio Douro aos Cantábricos verificou-se um abandono dos vales e uma reocupação parcial dos antigos castros da Idade do Ferro. Embora a historiografia contemporânea se oponha à ideia de um abandono humano das fronteiras entre as áreas cristãs e muçulmanas, verificou-se ainda assim um interregno claro na regressão dos bosques das montanhas do norte e centro que só foi retomada com a “reconquista”. As altitudes intermédias mais favoráveis ao crescimento e expansão das florestas, num território em cuja paisagem vegetal, os bosques eram ainda relevantes, supõem uma retoma parcial do coberto florestal.

No Centro e Sul do território português, onde o domínio islâmico foi mais efectivo, está descrita pelos historiadores uma expansão das actividades agro-pastoris, com a adopção de novas técnicas de regadio e a introdução de novas culturas como o trigo-rijo, a laranjeira-amarga e o arroz. Verificou-se, também, um recrudescimento da extracção de madeira nos pinhais e sobreirais do Alentejo e do Algarve. A exploração dos bosques terá sido estimulada pela construção de frotas navais destinadas à pirataria contra os cristãos sedeados mais a norte e ao comércio por via marítima.

Breve referência à história das florestas na Baixa Idade Média

Logo após a “reconquista” liderada pela monarquia asturiana, sob condições climáticas muito favorável (Período Quente Medieval), sucedeu-se uma recolonização dos territórios recém-ocupados, a fundação de novos povoados, um desenvolvimento da agricultura frente à pastorícia e um acentuado crescimento populacional. Consequentemente, a área de ocupação dos bosques regrediu novamente perante a necessidade crescente de solos agrícolas. A desarborização medieval foi um processo progressivo, como escreve Garcia de Cortazar “cada núcleo populacional começa a ser menos uma clareira no bosque do que um limite a este”. O espaço reorganiza-se, novamente, em auréolas centradas na aldeia: primeiro as hortas, depois os terrenos de sequeiro e finalmente os matos e a floresta. Os recursos da floresta, progressivamente, tornam-se complementares dos bens de consumo gerados pela agricultura e pela pastorícia. Carlos Alberto Ferreira de Almeida resume este processo para o Entre Douro e Minho do seguinte modo: “à floresta-algo-inimiga (século IX-X) sucedeu-se a floresta-parcelada-possuída (século VII. I–XII) que desembocou na floresta-defendida-fomentada”.



Figura 1.29 – Mosteiros de Pitões (Pitões, Montalegre). (CA)

A evolução da paisagem agrária em Portugal por efeito da “reconquista” e da concentração litoral dos centros de poder é assincrónica e espacialmente heterogénea. Por exemplo, embora a floresta fosse ainda um elemento omnipresente, as inquirições de D. Afonso III (século XIII) revelam um Entre Lima e Minho densamente povoado, com uma significativa área agrícola conquistada à floresta. Em Trás-os-Montes o crescimento demográfico foi substancialmente mais tardio do que no NW. Por esta razão Trás-os-Montes tem mais forais do que qualquer outra região de Portugal.

As ordens religiosas tiveram um papel fundamental no ordenamento do espaço rural na Idade Média.

A amenização dos cenários de instabilidade territorial, aquando da conquista do Algarve em 1249, e a progressiva centralização política do reino, sensível a partir da segunda metade do século XIII, reflectiu-se numa progressiva perda de poderes dos magnates locais. José Mattoso refere que estes desenvolvimentos políticos facilitaram a transumância a longa distância. A fundação da transumância de vale, também designada por vida pastoril de montanha por M.J.L. Trindade, recua aos primórdios da economia de produção neolítica.

Simultaneamente, os sistemas agrários do sul de Portugal, fruto da reconquista e de práticas sociais herdadas de períodos históricos anteriores, foram orientados para o sustento de ordens militares e, em menor grau, da nobreza, através da satisfação da procura das cidades. Estas características sócio-económicas, aliadas às restrições biofísicas dos espaços mediterrânicos, por sua vez, encorajaram o desenvolvimento do pastoralismo e a integração pastoril da montanha com os espaços mediterrânicos próximos, através transumância de longa distância.

Este modelo de transumância permitiu mitigar a falta de alimentos animais no estio e, desse modo, aumentar os efectivos animais e melho-



Figura 1.30 – Mosteiros de Castro de Avelãs (Castro de Avelãs, Bragança). (AR)

rar a fertilização orgânica das culturas agrícolas nas planícies mediterrânicas. No entanto, os dados paleopalinológicos obtidos no Sistema Montanhoso Central da Península Ibérica, que se estende no sentido E-W por mais de 700 km desde a Serra da Estrela até ao Sistema Ibérico em Espanha, revelam que a implementação da transumância de longa distância teve um enorme impacto no coberto vegetal. A construção da paisagem vegetal actual neste sistema de montanhas, iniciada no Neolítico, e caracterizada por uma desarborização quase completa e pela dominância absoluta de vegetação arbustiva baixa, foi certamente concluída pelos gados transumantes. A estabilização do coberto vegetal das montanhas temperadas, mais a norte, deverá ter sido sincrónico.

Embora não exista informação diacrónica espacialmente explícita que permita uma reconstrução satisfatória da história do montado, as escassas evidências publicadas indiciam que se trata de um sistema com raízes no Neolítico (IV milénio a.C.), maturado a partir de 4 500 BP (III milénio a.C.) e generalizado como componente fundamental dos sistemas agrários do SW Peninsular a partir da Idade do Ferro (I milénio a.C.). Alguns estudos efectuados em depósitos de pólen no SW de Espanha revelam sinais claros da expansão de estruturas abertas tipo montado, entre *ca.* 1000 BP e *ca.* 800 BP, *i.e.* uma nova aceleração da conversão de bosque em montado na Baixa Idade Média.

A importância do porco de montanha na génese do montado não deve ser desvalorizada frente aos rebanhos de herbívoros domésticos, sedentários ou transumantes. A documentação das ordens religiosas é pródiga em informação a este respeito. As varas de porco-preto, além das plantas herbáceas e dos rebentos de arbustos, consoante a época do ano e as regiões, eram alimentadas, por vezes de forma complementar (a produção de sementes não é simultânea nas várias espécies de *Quercus*), com bolotas de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*), de sobreiro, e/ou de azinheira. Os bosques são incompatíveis com a montaria de porco-preto porque a condução dos montados através do desadensamento e da poda é fundamental para garantir produções abundantes de bolota.

A implantação do montado não pode ser arredada do processo de desflorestação porque o montado não é floresta. O montado tem a sua origem na simplificação de bosques plano-esclerófilos de *Quercus suber* (sobreiro) e/ou *Q. rotundifolia* (azinheira) (muito pontualmente de *Q. pyrenaica* (carvalho-negral) e de *Q. faginea* subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho)). Por efeito do pastoreio e do corte e da queima de árvores e arbustos, foi reduzido o grau de cobertura e a densidade das árvores, simplificado ou erradicado o estrato arbustivo e promovida a dominância de plantas herbáceas exigentes em luz. O montado tem uma estrutura análoga à das savanas tropicais e deve, por isso, ser interpretado como um prado com plantas arbustivas e arbóreas dispersas.

Os montados não garantem a reposição das árvores mortas por doença ou velhice, inclusivamente sob cargas de pastoreio idênticas às prevalecentes em períodos anteriores à mecanização agrícola. Quando



Figura 1.31 – Montado
(Vaiamonte, Monforte). (CA)

submetidos a um sistema de pastoreio tradicional ininterrupto, inevitavelmente acabam por se converter numa “pseudoestepe” desprovida de árvores ou muito esparsamente arborizada. Desde o Século X que são recorrentes, na Península ibérica, recomendações em torno da necessidade de rearborizar os montados. Tendo em consideração a idade média das árvores no montado actual é de admitir que ciclos longos de degradação-rejuvenescimento (*e.g.* por exemplo através abandono e conversão em coutadas de caça) se tenham repetido mais que uma vez ao longo da história.

O montado tem uma estrutura simplificada, normalmente reduzida a um estrato arbóreo esparsa e a um prado de herbáceas exigentes em luz.

No bosque co-habitam árvores, arbustos, lianas e plantas herbáceas.

“Em resultado da dinâmica de crescimento populacional iniciada dois séculos antes, Portugal atingiu no século XIII um máximo populacional e, conseqüentemente, um pico de pressão sobre os recursos florestais. Neste período histórico, a migração para os centros urbanos acentuou-se e a cidade assumiu-se, através da crescente integração mercantil do território, como um factor essencial na ordenação produtiva do espaço. Simultaneamente, aumentaram na documentação da época as referências a disputas de terras, conflitos com a nobreza, etc. Um pouco mais tarde surgem referências ao assoreamento das barras e às dificuldades criadas à actividade piscatória pelo progressivo afastamento do mar. A falta de terra para cultivo era evidente em grande parte do país e a agricultura estendeu-se por espaços até então não cobiçados. O alargamento da agricultura a solos marginais e o encurtamento do ciclo de recorrência dos fogos nas montanhas agravaram os fenómenos erosivos e carregaram os grandes rios de sedimentos. As fozes e os estuários encheram-se de sedimentos (*e.g.* ria de Aveiro) e aumentou a espessura dos cordões dunares litorais.”

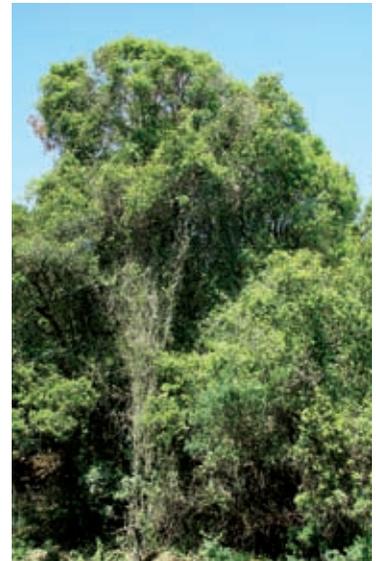


Figura 1.32 – Bosque de *Quercus coccifera* subsp. *rivasmartinezii*
(Mata do Solitário, Serra da Arrábida). (CA)

A conjuntura de crescimento populacional e de pressão sobre os recursos naturais no final da Idade Média foi comum a toda a cristandade e haveria de culminar na enorme crise de recursos e na catástrofe demográfica que caracterizou o século XIV.

Conclusão

As espécies nascem, expandem-se e morrem. Desde que as plantas abandonaram Mara água e conquistaram a terra, novas espécies e novas soluções adaptativas se sucederam. O porte arbóreo foi “inventado” num período muito recuado da história evolutiva das plantas terrestres, possivelmente em resposta à competição pela luz. A “solução evolutiva” árvore, por sua vez, implicou a emergência de novas espécies de árvores provenientes dos mais diversos grupos taxonómicos. Desde o Devónico até ao final do Mesozóico dominaram as florestas presentes no actual território português vários grupos de fetos, de gimnospérmicas e de plantas com flor (angiospérmicas)

No final do Terciário cobriam a Península Ibérica florestas tropicais e subtropicais constituídas por plantas evolutivamente próximas das que hoje se encontram dispersas pelas ilhas macaronésicas, margens do Mar Vermelho, montanhas do México ou florestas tropicais do Norte da América do Sul. A degradação do clima iniciada no Miocénico, a emergência do clima mediterrânico no Pliocénico e as glaciações Pleistocénicas eliminaram praticamente toda a flora de cariz tropical e subtropical que entretanto foi substituída por elementos provenientes das latitudes mais elevadas do continente europeu e por plantas adaptadas ao novo clima mediterrânico, na sua maioria, com ancestrais autóctones.

No Plistocénico a área de ocupação das florestas que revestiam a Península contraiu-se ou expandiu-se com a alternância entre períodos glaciares e interglaciares. O Holocénico é na realidade um período interglaciar com a peculiaridade de ter o Homem, sobretudo a partir da invenção do modo de produção neolítico, a controlar uma parte significativa dos fluxos de matéria energia dos ecossistemas terrestres.

O Homem moderno (*Homo sapiens*) “nasceu” em África há mais de 150 000 anos. É uma espécie moderna que só recentemente imigrou de África (ca. 100.000 BP) e colonizou a Europa (ca. 40.000 BP). Embora tenha havido uma colonização da Europa por grupos de *Homo ergaster* há cerca de 1 milhão de anos atrás, linhagem esta extinta ca. de 30.000 BP com o *Homo neanderthalensis*, supõe-se que as espécies de plantas e animais europeus evoluíram sob uma pressão de selecção pouco intensa liderada por hominídeos inteligentes. Consequentemente, as biocenoses europeias são, regra geral, muito sensíveis à perturbação antrópica. A extinção da macrofauna plistocénica é o exemplo mais conhecido dessa sensibilidade.

Durante milénios, já no Holocénico, os grupos de humanos tiveram um impacto menor nas florestas. O uso do fogo na gestão da sucessão ecológica terá inicialmente secundarizado os bosques. O crescimento

das populações e as aquisições tecnológicas, sobretudo após a “revolução neolítica”, foram o motor da desflorestação no território português. No entanto, o efeito das actividades humanas no coberto florestal da bacia mediterrânica não é consensual. Alguns autores consideram que o clima exerceu um controlo mais efectivo no recuo das florestas do que as técnicas associadas ao modo de produção neolítico. Outros, sem uma clara fundamentação empírica, argumentam que na primeira metade do Holocénico, pelo menos nas áreas de clima mediterrânico, as formações arbóreas seriam pouco densas e funcionalmente semelhantes às savanas africanas. Deste modo, faria mais sentido falar em desadensamento do que em desflorestação.

As variações climáticas naturais holocénicas modificaram os padrões de distribuição espacial dos bosques sobretudo na vizinhança das fronteiras entre diferentes tipos de bosque (*e.g.* fronteira entre bosques caducifólios e perenifólios). No entanto, tendo em consideração as relações vegetação-clima actuais na Península Ibérica e a informação paleoecológica disponível, o efeito das alterações climáticas na extensão e grau de cobertura do estrato arbóreo das florestas pristinas foi, em grande medida, controlada pelo Homem. Estão documentados numerosos exemplos não europeus em que o agravamento repentino das condições climáticas acentuadas (*e.g.* redução da precipitação ou das temperaturas) alterou o desenho dos sistemas de uso dos recursos naturais, com consequências directas nas áreas florestais.

A pastorícia com fogo foi o grande instrumento de “domesticação” das florestas. Mais de 7500 anos de fogo reiterado e de herbivoria, num território de clima mediterrânico, com uma estação seca superior a dois meses, de relevo movimentado (11% do território continental português situa-se acima dos 700 m de altitude) e de solos delgados e pouco férteis, derivados de rochas ácidas pobres em nutrientes, tiveram um efeito devastador nos bosques.

Aparentemente, é possível relacionar picos de regressão ou períodos de estabilidade da área de ocupações dos bosques como períodos civilizacionais concretos. A Idade do Bronze, a Idade do Ferro, ocupação romana, os períodos germânico e muçulmano e, finalmente, a Idade Média têm registos próprios na história da floresta em Portugal. O seu estudo é todavia demasiado incipiente para permitir o desenvolvimento de modelos diacrónicos regionais. Existe, porém, uma evidente correlação entre densidade populacional e desflorestação, na qual as alterações climáticas poderão ter um papel significativo.

As florestas de espécies autóctones, *i.e.* os bosques, são ecossistemas raros na paisagem vegetal actual de Portugal Continental por duas causas fundamentais: ou ocupavam o espaço necessário para outros ecossistemas mais úteis; ou a sua biomassa era necessária para a reposição da fertilidade do solo e, em menor grau, para outros usos como a construção e o aquecimento. À medida que as florestas se tornaram escassas converteram-se de espaços indesejados em sistemas fundamentais de suporte do funcionamento dos ecossistemas humanos.

Pese embora todo o progresso tecnológico e cultural impulsionado pela escassez de recursos, as populações humanas ao longo da segunda metade do Holocénico, enredadas numa armadilha malthusiana, sobreusaram a floresta sem preocupações de sustentabilidade. O final da Idade Média surge, assim, como um momento culminante desta longa história de rarefação antrópica dos espaços florestais. Esta interpretação poderá revelar-se demasiado linear e simplificadora. Em alternativa poderão ter existido períodos de contracção expansão da floresta controlados por ciclos recorrentes de esgotamento-reconstituição de recursos. Infelizmente, a informação disponível é demasiado escassa para corroborar ou rejeitar qualquer um dos modelos. De qualquer modo, os momentos chave da eliminação dos bosques em Portugal há que procurá-los num passado muito mais longínquo do que normalmente se supõe.

Paradigmas dominantes na interpretação das paisagens mediterrânicas

Os mais influentes historiadores hodiernos da paisagem mediterrânica insistem que os sistemas agrários tradicionais – *i.e.* a componente animal, agrícola e florestal dos “sistemas tradicionais de exploração dos recursos naturais” – “são o produto de um logo processo de tentativa e erro que resultou em sistemas estáveis e resistentes que provavelmente não se modificaram durante séculos”, como recentemente defendeu Jacques Blondel. Para além da insuficiente sustentação empírica e de representar uma recuperação infundada dos “modelos teóricos de equilíbrio” da ecologia das comunidades, a ideologia dominante na interpretação da paisagem actual mediterrânica não toma em consideração que a escalas de tempo suficientemente longas, as que realmente interessam em história ambiental, existem indícios sólidos de um deslize intermitente da produtividade dos sistemas de exploração dos recursos naturais à escala da paisagem, em consequência do uso humano. Por outro lado, a sustentabilidade de alguns sistemas tradicionais de exploração dos recursos naturais varia com a escala espacial de análise. O conceito de sustentabilidade tem que ser sempre acompanhado por uma explicitação das escalas temporais e espaciais em causa.

O abandono agrícola a partir dos anos 60 do século XX permitiu a restauração da floresta nas áreas agrícola marginais de Portugal. Após 5 000 anos de intensa desflorestação a floresta indígena retorna ao espaço que lhe foi usurpado pelo Homem. Porém, as marcas dos usos passados persistem, entre outras razões, porque a dinâmica da vegetação após abandono é fortemente condicionada pelas condições iniciais. Por essa razão, em Portugal Continental, as árvores dominantes dos bosques em regeneração não são, por vezes, as mesmas dos bosques primitivos. Por exemplo, nos bosques em regeneração são, com frequência, mais abundantes espécies adaptadas à *secura* e à perturbação (*e.g.* azinheira) do que nas florestas mais maduras, mais pelo efeito do homem no solo do que pelas alterações climáticas.

As desarborizações holocénicas tiveram quatro importantes consequências à escala nacional:

- 1) O incremento da abundância das árvores plano-esclerofilas (*i.e.* de árvores com folhas planas, perenes, rígidas e coriáceas, *e.g.* azinheira e sobreiro) em detrimento das espécies caducifólias (*e.g.* *Quercus robur* e *Q. pyrenaica*) e marcescentes (árvores parcialmente caducas no Inverno, *e.g.* *Q. faginea* subsp. *faginea*, *Q. faginea* subsp. *broteroi* e *Q. canariensis*);
- 2) A dominância de matos constituídos por pirófitos (*e.g.* estevas e urzes) nos espaços não agrícolas; 3) uma redução da fertilidade química (*e.g.* riqueza em nutrientes) e física dos solos zonais (*e.g.* espessura); 4) uma dissecação generalizada do território mediada pelas alterações ocorridas nos ciclos hidrológicos e nas propriedades dos solos.

Bibliografia recomendada

- Aguiar, C. & J. Capelo (2004) Os Pinus. In ALFA. **Tipos de Habitat Naturais e Semi-Naturais do Anexo I da Directiva 92/43/CEE (Portugal continental): Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000**. Lisboa. (www.icn.pt/psn2000).
- Alarcão, J. (1987) **O Domínio Romano em Portugal**. Europa-América. Mem-Martins.
- Almeida, C.A. (1978) **Arquitectura Românica de Entre Douro e Minho**. Porto. Universidade do Porto. Tese de doutoramento.
- Andrade, A.A. (1997) **O Entre Lima e Minho no Séc. XIII: a Revelação de uma Região**. Câmara Municipal. Arcos de Valdevez.
- Andrade, A.A. (2001) **A Construção Medieval do Território**. Livros Horizonte.
- Antunes, M.T. (1993) Mamíferos em Portugal. Extinções desde o Plistocénico Superior. **Liberne**. (43/44): p. 6–10.
- Antunes, M.T.; Crespo, E.; Mein, P.; Pais, J. & Teixeira, J.P. (1989) Guia (Algerve) gisement de vertébrés quaternaires à caractère saisonnier. **Ciências da Terra**. Vol 10: p. 97–106.
- Aura, J.E.; Villaverde, V.; Morales, M.G.; Sainz, C.G.; Zilhão, J. & Strauss, L.G., (1998) The Plistocene-Holocene transition in the Iberian Peninsula: continuity and change in human adaptations. **Quaternary International**. Vol. 49/50: p. 87–103.
- Batista, A.M. & Gomes, M.V. (1995) A arte do vale do Côa, resultados dos primeiros trabalhos. **Férvedes**. Vol. 2: p. 143–149.
- Bengtsson, J.; Nilsson, S.G.; Franc, A. & Menozzi, P. (2000) Biodiversity, disturbances, ecosystem function and management of European forests. **Forest Ecology and Management**. Vol. 132: p. 39–50.
- Blondel, J. (2006) The ‘Design’ of Mediterranean Landscapes: A Millennial Story of Humans and Ecological Systems during the Historic Period. **Hum. Ecol.** Vol. 34: p. 713–729
- Boserup, E. (2005) **The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure**. AldineTransaction.
- Brown, T. (1997) Clearances and clearings: deforestation in Mesolithic/Neolithic Britain. **Oxford J. Archeology**. Vol. 16: p. 133–146.
- Burney, D.A. & Flannery, T.F. (2005) Fifty millennia of catastrophic extinctions after human contact. **Trends Ecol. Evol.** Vol. 20: p. 395–401.
- Cardoso, J.L. (2002) **Pré-História de Portugal**. 1.^a Ed. Editorial Verbo. Lisboa.
- Carrión, J.S.; Munuera, M.; Navarro, C. & Sáez, F. (2000) Paleoclimas e historia de la vegetación cuaternaria en España a través del análisis polínico. Viejas falacias y nuevos paradigmas. **Complutum**. Vol. 11: p. 115–142.

- Costa, M.L. (1993) **Naus e galeões na ribeira de Lisboa. A construção naval no século XVI para a rota do Cabo.** Lisboa. Universidade de Lisboa. Tese de doutoramento.
- Coudé-Gaussen, G. (1981) Les Serras da Peneda e do Gerês. Étude géomorphologique. **Memórias do Centro de Estudos Geográficos.** Vol. 5.
- Dellort, R. (1982) **La vie au Moyen-Age.** Seuil. Paris.
- Devy-Vareta, N. (1985) As matas medievais e a Coutada Velha do Rei. **Revista da Faculdade Letras e Geografia.** I série. Vol. 1: p. 47–67.
- Devy-Vareta, N. (1986) Para uma geografia histórica da floresta portuguesa. **Revista da Faculdade Letras e Geografia.** I série. Vol. 1: p. 5–37.
- Figueiral, I. (1995) Charcoal analysis and the history of *Pinus pinaster* (cluster pine) in Portugal. **Rev. Palaeob. Palynol.** Vol. 89: p. 441–454.
- Figueiral, I. (1996) Wood resources in north-west Portugal: their availability and use from the Late Bronze Age to the Roman period. **Veget. Hist. Archaeobot.** Vol. 13: p. 219–232.
- García de Cortazar, J.A. (1988) Organización social de espacio: propuestas de reflexión y análisis histórico de sus unidades en la España medieval. **Studia Historica.** Vol. 6: p. 195–236.
- García de Cortazar, J.A.; Portela, E.; Cabrera, E.; González, M., & López de Coca, J.E. (1985) **Organización Social del Espacio en la España Medieval.** Ariel.
- Grove, A.T. & Rackham, O. (2001) **The Nature of Mediterranean Europe. An Ecological History.** New University Press.
- Joffre, R.; Rambal, S. & Ratte, J.P. (1999) The dehesa system of southern Spain and Portugal as a natural ecosystem mimic. **Agroforestry Systems.** Vol. 45: p. 75–79.
- Jorge, S.O. coord. (1995) **A Idade do Bronze em Portugal: discursos de poder.** Instituto Português dos Museus – Museu Nacional Arqueologia. Lisboa.
- Jorge, V. (1988) O campo arqueológico da Serra da Aboboreira. Arqueologia do concelho do Baião. Resultado de 10 anos de trabalho. **Arqueologia.** Vol. 17: p. 5–26.
- Knaap, W.O.; van der & van Leeuwen, J.F.N. (1995) Holocene vegetation succession and degradation as responses to climatic change and human activity in the Sierra de Estrela, Portugal. **Rev. Palaeobot. Palynol.** Vol. 89: p. 153–211.
- Knaap, W.O.; van der & Van Leeuwen, J.F.N. (1997) Late-Glacial and early-Holocene vegetation succession, altitudinal vegetation zonation, and climate change in Serra da Estrela, Portugal. **Rev. Palaeobot. Palynol.** Vol. 97: p. 239–285.
- Lemos, F.S. (1993) **Povoamento romano de Trás-os-Montes Oriental.** Braga. Universidade do Minho. Tese de doutoramento.
- Levin, D.A. (2000) **The Origin, Expansion and Demise of Plant Species.** Oxford University Press.

- Mateus, J.E. (1989) Lagoa Travessa: a Holocene pollen diagram from the south-west coast of Portugal. *Revista de Biologia*. Vol. 14: p.17–94.
- Mattoso, J. (1985) **A Identificação de um País. Ensaio sobre as origens de Portugal**. Ed. Estampa. Lisboa.
- Mattoso, J. (dir.) (1992 e 1993) **História de Portugal**. Vols. 1 e 2. Círculo de Leitores. Lisboa.
- Mitchell, F.J.G. (2005) How open were European primeval forests? Hypothesis testing using paleoecological data. *J. Ecol.* Vol. 93: p. 168–177.
- Muñoz Sobrino, C.; Ramil-Rego, P. & Gomez-Orellana, L. (2004) Vegetation of the Lago de Sanabria area (NW Iberia) since the end of the Pleistocene: a palaeoecological reconstruction on the basis of two new pollen sequences. *Veget. Hist. Archaeobot.* Vol. 13: p. 1–22.
- Neves, C.M.B. coord. (1980–1993) **História Florestal, Aquícola e Cinegética – Colectânea de documentos da Torre do Tombo – Chancelarias Reais – 1208–1583**. Ministério da Agricultura. Vol. I e VI.
- Pais, J.J.C. (1981) Contribuição para o conhecimento da vegetação miocénica da parte ocidental da Bacia do Tejo. *Th. Doct. Géol.* Universidade Nova de Lisboa.
- Plieninger, T.; Pulido, F.J. & Konold, W. (2003) **Effects of land-use history on size structure of holm oak stands in Spanish dehesas: implications for conservation and restoration** *Environmental Conservation* 30: p. 61–70.
- Rego, F.C. (2001) **Florestas Públicas**. Graf&lito. Lisboa.
- Riera Mora, S. (2006) Cambios vegetales holocenos en la región mediterránea de la Península Ibérica: Ibérica: ensayo de síntesis. *Ecosistemas*. 2006/1
- Roberts, N. (1998) **The Holocene. An Environmental History**. Blackwell.
- Ruddiman, W. (2003) The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago. *Climatic Change*. Vol. 61: p. 261–293.
- Sanches, M. (1996) **Ocupação Pré-histórica do Nordeste de Portugal**. Fund. Rei Afonso Henriques.
- Scheffer, M., & Carpenter, S.R. (2003) Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. *Trends Ecol. Evol.* Vol. 18: p. 648–656.
- Serrão, J. & Oliveira Marques, A.H. dir. (1990, 1993 e 1996) **Nova História de Portugal**. Editorial Presença. Vol. 1 a 3.
- Shenan, S. (2002) **Genes, Memes and Human History. Darwinian Archaeology and Cultural Evolution**. Thames & Hudson.
- Sousa, A. & García-Murillo, P. (2003) Changes in the wetlands of Andalucía (Doñana Natural Park, SW Spain) at the end of the Little Ice Age. *Climatic Change*. Vol. 58: p. 193–217.
- Stevenson, A.C. & Harrison, R.J. (1992) Ancient forest in Spain: a model for land-use and dry forest management in South-west Spain from

- 4000 BC to 1900 AD. **Proceedings of Prehistoric Society**. Vol. 58: p. 227–247.
- Stone, L. & Lurquin, P.F. (2007) **Genes, Culture, and Human Evolution**. A Synthesis. Blakwell Publishing.
- Trindade, M.J.L. (1981) A Vida Pastoril e o Pastoreio em Portugal nos Séculos XII a XVI. In **Estudos de História Medieval**. Faculdades de Letras da Universidade Clássica de Lisboa. Lisboa.
- Vera, F.W.M. (2000) **Grazing Ecology and Forest History**. CABI Publishing.
- Vieira, G. (1995) **Processos morfológicos recentes e actuais na Serra do Gerês**. Fac. Letras Univ. Lisboa.
- WallisDeVries, M.F. (1998) Large herbivores as key factors for nature conservation. In WallisDeVries, M.F. *et al.* eds. **Grazing and Conservation Management**. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht: p. 1–17.
- Willis, K.J. & McElwain, J.C. (2002) **The Evolution of Plants**. Oxford University Press.
- Zeder, M.A., & Hesse, B. (2000) The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 years ago. **Science**. Vol. 287: p. 2254–2257.
- Zilhão, J. (1993) The spread of agro-pastoral economies across Mediterranean Europe: A view from the Far West. **Journal of Mediterranean Archaeology**. Vol. 6: p. 5–63.