

UM ARBORETO PARA A TAPADA DA AMORA, VAIRÃO

ESTUDOS E ENSAIOS PARA O DESENHO E INSTALAÇÃO

2024 Paulo Farinha-Marques, Cláudia Oliveira Fernandes, Ana Rita Araújo

Ficha Técnica

Título

Um arboreto para a Tapada da Amora, Vairão. Estudos e ensaios para o desenho e instalação.

Promotor do projeto

Nuno Ferrand de Almeida

Antecedentes

Ilídio de Araújo. 1983. Proposta de Ordenamento da Tapada da Amora.

Teresa Andresen (coord.). 2006. Plano de Ordenamento do Campus Agrário de Vairão

Paulo Farinha-Marques, Nuno Ferrand de Almeida, João Almeida. 2014. Carta de Intenções.

Equipa de arquitetura paisagista

Coordenação | Paulo Farinha-Marques e Cláudia Oliveira Fernandes

Colaboração | Ana Rita Araújo

Composição e Montagem

Ana Rita Araújo, Catarina Patoilo Teixeira, Ana Margarida Medeiros, Cláudia Oliveira Fernandes

ISBN

978-989-35407-4-9

© **2024** Faculdade de Ciências da Universidade do Porto | Associação BIOPOLIS | Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Referência para citação

Farinha-Marques P, Fernandes CO & Araújo AR (2024). Um Arboreto para a Tapada da Amora, Vairão - Estudos e ensaios para o desenho e instalação. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. ISBN 978-989-35407-4-9

ÍNDICE

1. Enquadramento e caraterização da Tapada da Amora

- Enquadramento geográfico e paisagístico
- Organização espacial e uso do solo
- Caracterização biofísica da Tapada da Amora

2. Objetivos

3. Arboretum

- Conceito e funções
- Casos de estudo

4. Proposta de arboreto para a Tapada da Amora

- Plano conceptual
- Plano Geral
- Formações florestais a instalar

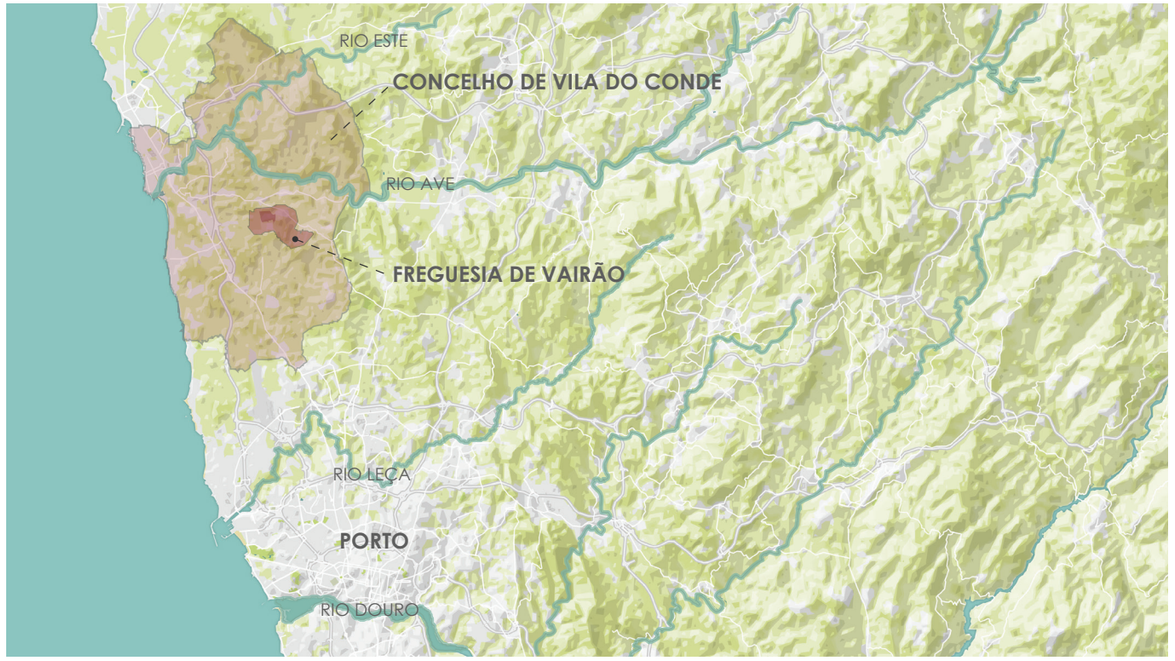


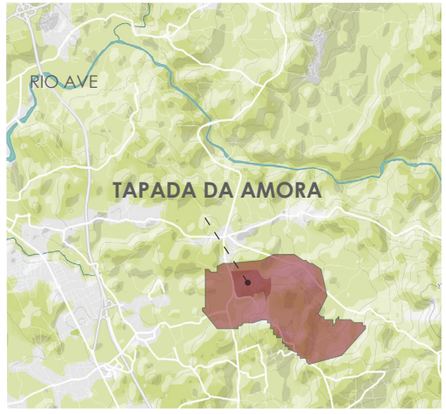


Fig. 1

1

ENQUADRAMENTO E CARATERIZAÇÃO DA TAPADA DA AMORA

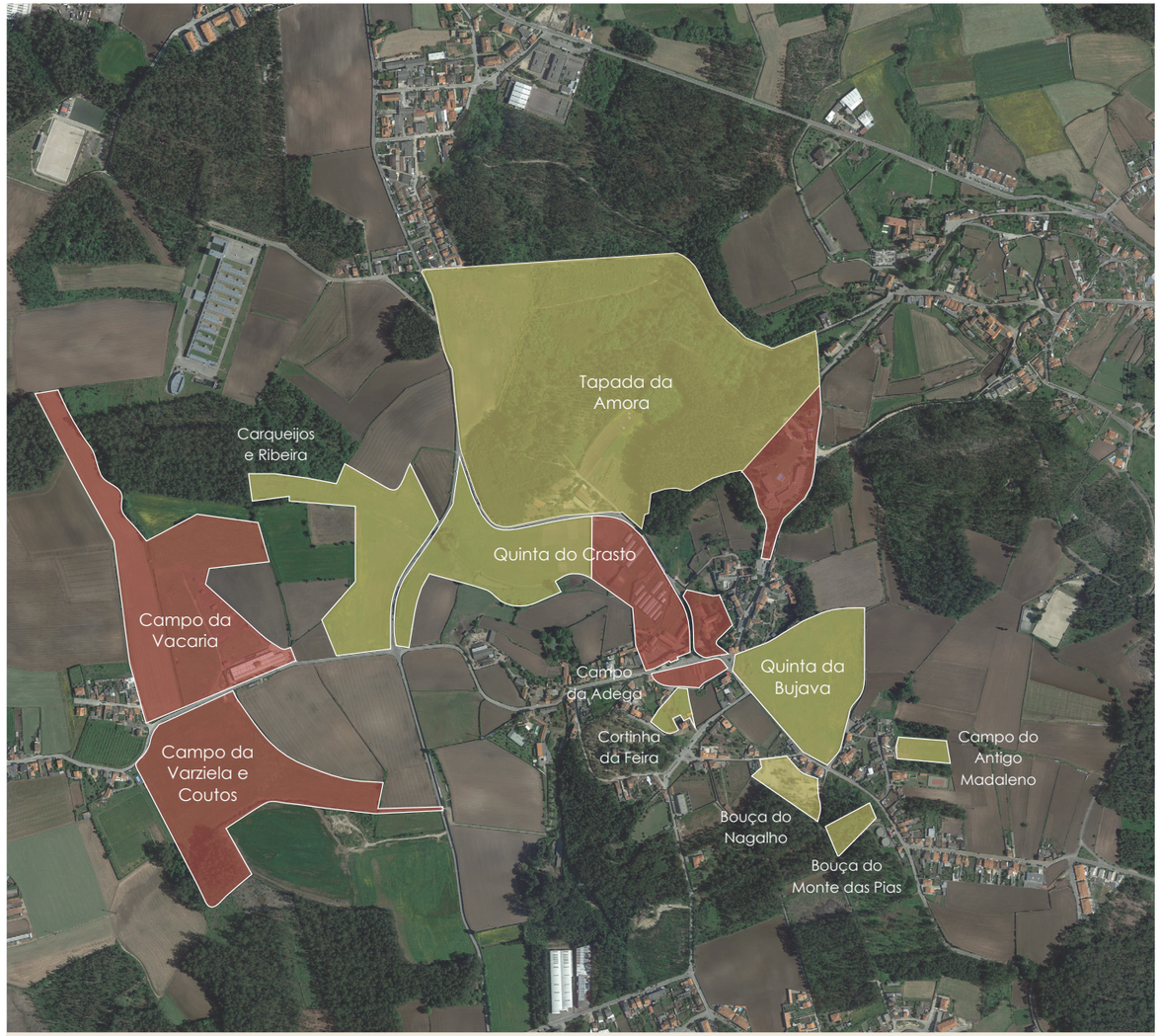




Enquadramento Geográfico e Paisagístico

A Tapada da Amora localiza-se na União de Freguesias de Fornelo e Vairão, no concelho de Vila do Conde, distrito do Porto, Portugal. Esta propriedade ocupa cerca de 30,2 ha, estando integrada no Campus Agrário de Vairão, onde se insere o Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos - CIBIO, numa extremidade da propriedade.

Este espaço insere-se numa paisagem rural do noroeste litoral português, com solos férteis, relevo suave e clima ameno. As temperaturas médias no inverno e verão variam, respetivamente, entre os 6-8ºC e os 20-22ºC e a precipitação anual de varia de 1200 a 1600 mm. Esta é uma paisagem caracterizada por um sistema agroflorestal, de matriz campo-bouça, onde se encontram culturas de milho, azevém, batata, eucalipto e pinheiro-bravo.



Tapada da Amora - Situação existente entre 2014 e 2016

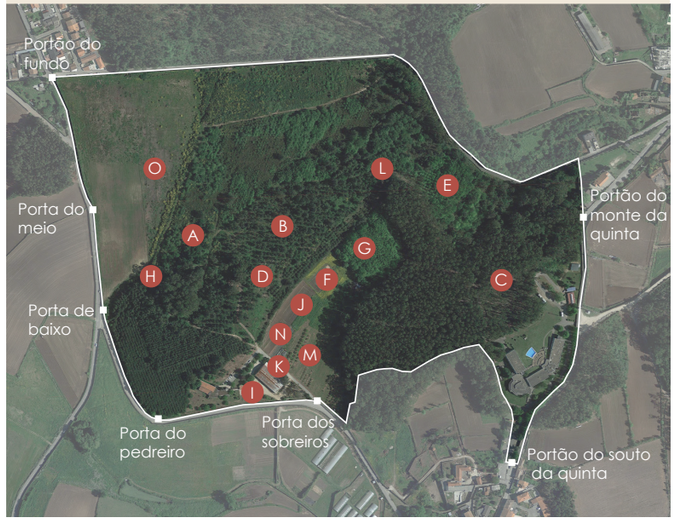


Fig.2 - Vidoal (**A**)





Fig.3 - Pinhal (*Pinus pinaster* e *Pinus pinea*) (**B**)



Fig.4 - Eucaliptal (*Eucalyptus globulus*) (**C**)

Fig.5 - Área de Apicultura (**D**)





Fig.6 - Colecção de Exóticas (p.ex: *Liquidambar styraciflua)* (**E**)



Fig.7 - Estufas (**F**)



Fig.8 - Castinçal (*Castanea sativa*) (**G**)

Fig.9 - Tanque (**H**)





Fig.10 - Largo do hangar das máquinas e estufas da Quinta do Crasto à direita (**I**)

Fig.11 - Clareira central com área agricultada e estufas (J)





Fig.12 - Acesso viário pela porta dos sobreiros (**K**)



Fig.13 - Acesso pedonal (**L**)

Fig.14 - Pomar (**M**)



Fig.15 - Zona Agrícola (**N**)





Fig.16 - Zona agrícola (**O**)

A topografia da Tapada da Amora é marcada por um festo principal que se desenvolve em arco desde as instalações do CIBIO até às instalações da DRAPN. Este festo determina que esta zona central seja também a que apresenta declives mais acentuados.

Não existem linhas de água permanentes a atravessar a Tapada mas identificam-se dois canais de drenagem natural importantes: um que conduz as águas para a clareira central e outro no canto nordeste do terreno.

As áreas com exposição norte e poente são predominantes, mas todos os tipos de exposição solar estão presentes, ainda que em áreas de dimensão mais reduzida.

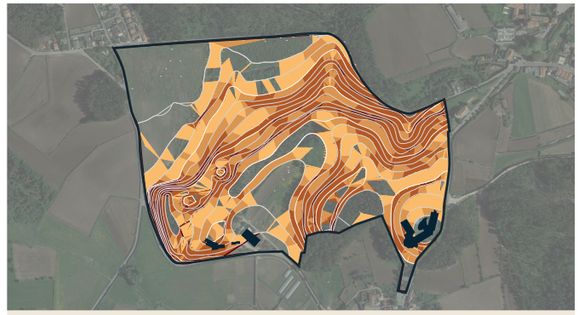


Fig. 17 - A clareira central, muito utilizada para culturas hortícolas e frutícolas, é uma área de exposição solar priveligiada, com declives suaves e com alguma disponibilidade hídrica pois localiza-se numa cota mais baixa do terreno.



Festos e talvegues

Festos — Talvegues — Curvas de nível



Declives

6-10% — 10-15% — 15-33% — 33-50% — >50%



Exposição solar

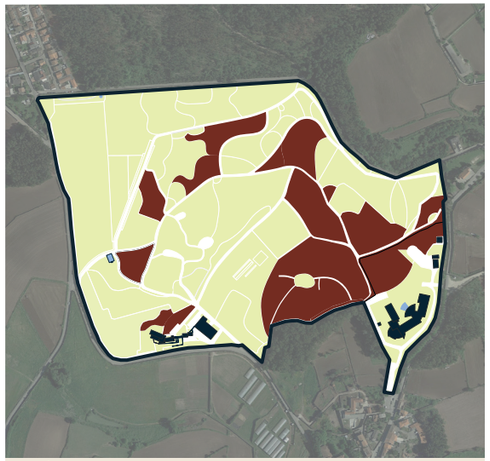
Norte — Este — Sul — Oeste

Habitats

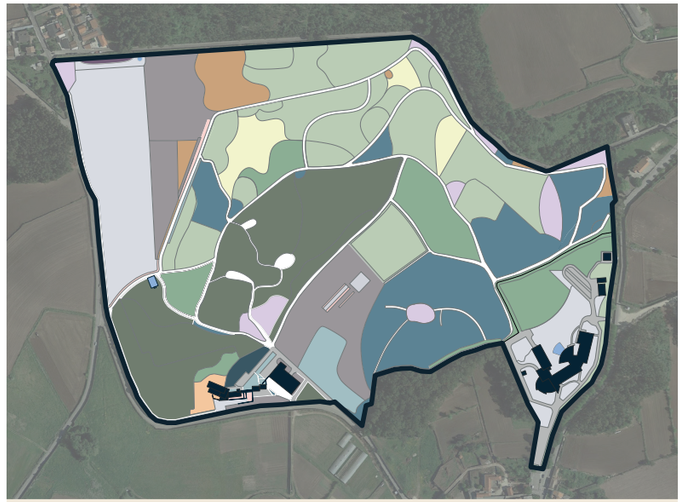
Os habitats da Tapada da Amora são bastante diversificados, sendo que os habitats que ocupam maior extensão nesta propriedade são os dominados por árvores (fanerófitos florestais), constituindo cerca de 44% de toda a estrutura verde.

Entre estes, os habitats dominados por coníferas, árvores caducifólias e os habitats dominados por eucaliptos e acácias (árvores perenifólias) são os que têm maior expressão.

Nas zonas planas predominam os habitats dominados por gramíneas (hemicriptófitos cespitosos) e herbáceas folhosas (hemicriptófitos folhosos).



Áreas com incidência de *Acacia melanoxylon* e *Acacia dealbata*



Habitats

- Fanerófitos florestais coníferas
- Fanerófitos florestais caducifólios
- Fanerófitos florestais persistentes (Eucaliptal)
- Fanerófitos altos persistentes
- Fanerófitos altos caducifólios
- Fanerófitos altos coníferas (Pinhal jovem)
- Fanerófitos médios persistentes (Acacial)
- Fanerófitos médios caducifólios
- Fanerófitos médios persistentes não folhosos (Tojais)
- Fanerófitos baixos
- Geófitos (Fetos)
- Hemicriptófitos cespitosos (gramíneas)
- Hemicriptófitos folhosos (Herbáceas folhosas)
- Estrutura com vegetação

A espécies invasoras têm uma grande expressão na Tapada da Amora. A austrália (*Acacia melanoxylon*) é a espécie dominante embora a mimosa (*Acacia dealbata*) também tenha uma expressão significativa.

Grande parte das áreas onde se denota uma forte presença de austrálias e mimosas são dominadas por eucalipto (*Eucaliptus globulus*).



Fig.18 - Mimosa (*Acacia dealbata*)



Fig. 19

2
OBJETIVOS DO TRABALHO

Fig.20 - Estufa desativada e castinçal





Fig.21 - Vista do interior do castinçal

Com a ambição de fomentar a reflexão e conservação sobre o futuro da floresta autóctone portuguesa, surge o projeto do Arboreto da Tapada da Amora. O principal objetivo deste projeto é ordenar o espaço da Tapada da Amora de modo a acolher um arboreto, um espaço dedicado à conservação da flora autóctone e à educação ambiental. Este espaço deverá estruturar-se numa coleção de formações arbóreas representativas da Biogeografia de Portugal numa extensão que vai do atlântico carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) à mediterrânica azinheira (*Quercus rotundifolia*). Simultaneamente, há espaço para a celebração da árvore exótica ornamental, reforçando o carácter misto botânico, estético e lúdico.

Assim, o projeto do Arboreto da Tapada da Amora tem como principais objetivos:

• Representar e promover a biodiversidade e os recursos genéticos dos principais habitats florestais portugueses, procurando, também, exibir e conservar sistemas florestais conduzidos pelo Homem e que fazem parte da herança cultural portuguesa;

• Exercitar o colecionismo de pequenos conjuntos das espécies de árvores mais icónicas do mundo, com especial referência par algumas das regiões de expressão cultural portuguesa;

• Criar um espaço dedicado à educação ambiental sobre as principais formações florestais portuguesas, constituindo um polo de Ciência Viva, com oportunidades de aprendizagem, recreio e lazer para o público em geral, numa nova paisagem florestal, ordenada e desenhada, e diversa do ponto de vista biológico e sensorial;

• Constituir um espaço de receção e divulgação da rede nacional de áreas protegidas;

• Promover, testar e aplicar o conhecimento sobre o cultivo e a condução de paisagens florestais multiuso, dinâmicas e sustentáveis.



Fig. 22

3
ARBORETUM

Fig. 23 - Sintra, Portugal



Conceito e Funções

No sentido mais etimológico da palavra, um arboreto é uma coleção de árvores. Este conceito foi evoluindo e ampliando a sua abrangência passando a incluir todo tipo de espécies lenhosas. Hoje é entendido como uma área destinada ao cultivo de coleções de árvores, onde as espécies arbustivas e herbáceas que constituem as comunidades instaladas são igualmente consideradas.

Um arboreto será sempre um local aberto ao público, onde a vegetação se encontra documentada e identificada, podendo ainda estar associado a laboratórios de investigação científica, herbários e universidades. Desempenha por isso inúmeras funções nomeadamente funções lúdicas, de recreio e estéticas, pedagógicas e científicas, sendo muito importantes a função de conservação da biodiversidade e recursos genéticos e o suporte à pesquisa e investigação.



Fig.24 - Buçaco, Portugal

Fig.25 - Palácio do Buçaco



Fig.26 - Mata do Buçaco



Mata Nacional do Buçaco

Localização | Serra do Buçaco, Mealhada (Portugal)

Área | 105 ha

Criação | 1644

Situa-se a 549 m de altitude, apresentando desta forma um microclima muito peculiar que favorece a biodiversidade.

Possui espécies vegetais do mundo inteiro importadas pela Ordem dos Carmelitas Descalços, incluindo o célebre Cedro-do-Buçaco (Cupressus lusitanica), apresentando umas das melhores coleções dendrológicas da Europa.

A mata está dividida em quatro unidades de paisagem: Arboreto, Jardins e Vale dos Fetos, Floresta Relíquia (destacando-se o Adernal) e Pinhal do Marquês.

O Arboreto ocupa 80% da área da Mata e resultou de um processo de florestação iniciado por ação dos monges.



Fig.27 - Mapa da Mata do Buçaco

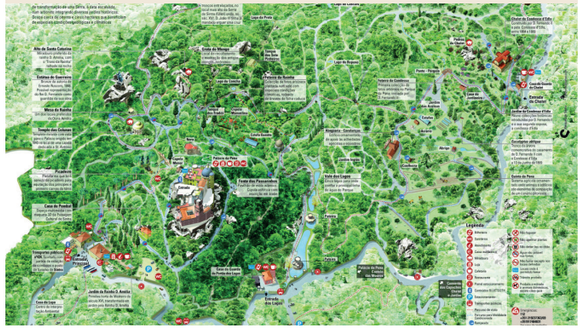
Fig.28 - Palácio da Pena





Fig.30 - Parque da Pena

Fig.26 - Mapa do Parque da Pena



Parque da Pena e Monserrate

Localização | Sintra (Portugal)

Área | 200 ha (Pena) & 30 ha (Monserrate)

Criação | 1864 (Pena) & 1794 (Monserrate)

O Parque e o Palácio da Pena, situados na serra de Sintra, são o expoente máximo do Romantismo do século XIX em Portugal. Ambos foram idealizados e concretizados como um todo, uma vez que o Palácio foi construído para ser observado de qualquer ponto do Parque. O Parque dispõe de vários percursos e construções (pontes, grutas, pérgulas, fontes), contendo uma floresta e jardins luxuriantes com mais de 500 espécies arbóreas provenientes de vários pontos do mundo.

O Parque e Palácio de Monserrate, constituem também uma das mais belas criações arquitetónicas e paisagísticas do Romantismo em Portugal. Os jardins receberam espécies vindas de todo o mundo que foram organizadas por áreas geográficas, contendo desta forma uma coleção única de plantas.

Fig.31 - Orla arbóreo-arbustiva no Tervuren Arboretum



Fig.32 - Alameda no Tervuren Arboretum





Fig.33 - Mapa do arboreto de Tervuren

Tervuren Arboretum

Localização | Tervuren (Bélgica)

Área | 100 ha

Criação | 1902

O Arboreto foi criado numa propriedade do Rei Leopold I, segundo as diretrizes do professor Charles Bommer, conservador do Jardim Botânico Nacional da Bélgica.

Foi denominado de "Geographical Arboretum", porque as espécies foram instaladas de acordo com a sua origem.

O Arboreto alberga cerca de 460 espécies de árvores e está dividido em duas grandes zonas: o Novo Mundo, composto por espécies provenientes das regiões temperadas do Norte da América, e o Velho Mundo, com espécies provenientes da Europa e da Ásia.

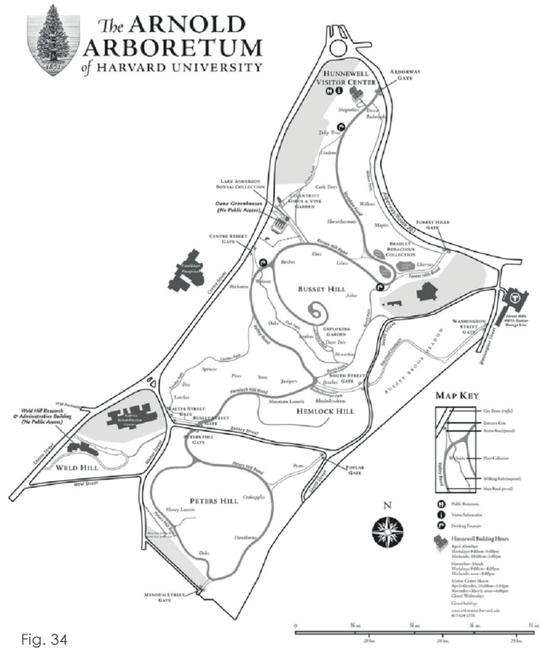


Fig. 34

Fig.35 - Lago no Arnold Arboretum



Arnold Arboretum

Localização | Boston (Estados Unidos da América)

Área | 114 ha

Criação | 1872

O Arboreto pertence à Universidade de Harvard e foi projetado por Frederick Law Olmsted, constituindo o segundo maior " link" do "Emerald Necklace".

Atualmente inclui um total de cerca de 15 000 plantas, com particular ênfase para espécies da América do Norte e da Ásia Oriental.



Fig.36 - Coleção de nogueiras (*Juglans nigra*) no Arnold Arboretum

Fig.37 - Caminho sobre o lago

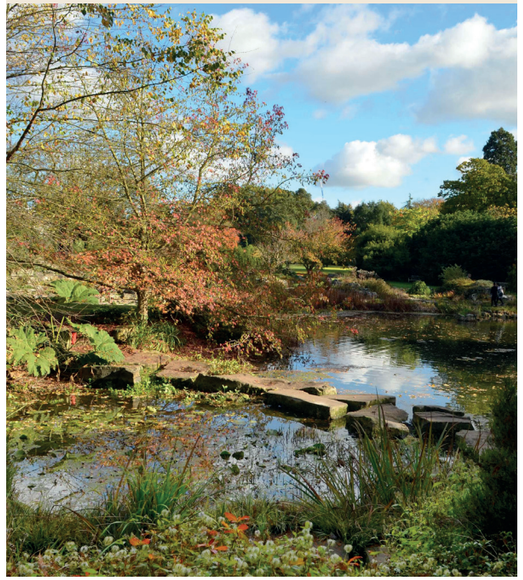




Fig.39 - Estufa em vidro

Fig.38 - Mapa do Cambridge University Botanic Garden



Cambridge University Botanic Garden

Localização | Cambridge (Reino Unido)

Área | 16 ha

Criação | 1762

O jardim inicial foi concebido pelo Professor John Stevens Henslow em 1762 como um jardim renascentista, inspirando-se no Chel-sea Physic Garden (Londres) e utilizando as plantas no ensino da medicina. Contudo, em 1825 foi transferido para uma propriedade maior.

É um dos maiores jardins botânicos universitários do mundo albergando uma coleção de mais de 8000 plantas que incluem espécies de árvores icónicas e ameaçadas. A sua missão é inspirar escolas, a comunidade local e os visitantes de todo o mundo (300 000 por ano) sobre a importância da ciência, das plantas, da horticultura e da jardinagem.

Fig.40 - interior de uma estufa



Fig.41 - Edifício do Sainsbury Laboratory



The Sainsbury Laboratory

Science, Architecture and Art

Construído entre 2008 e 2010, foi instalado dentro do Jardim Botânico da Universidade de Cambridge. É um laboratório de excelência, referência mundial em investigação científica sobre os grandes desafios mundiais do futuro como a segurança alimentar, alterações climáticas e medicina.

As plantas e o conhecimento avançado sobre a sua evolução, desenvolvimento e potencialidades, são o enfoque da investigação produzida neste laboratório que tem estado ligado a descobertas de grande relevo na área do Plant Science.



Fig.42 - Coleção de gramíneas e escultura

Fig. 43

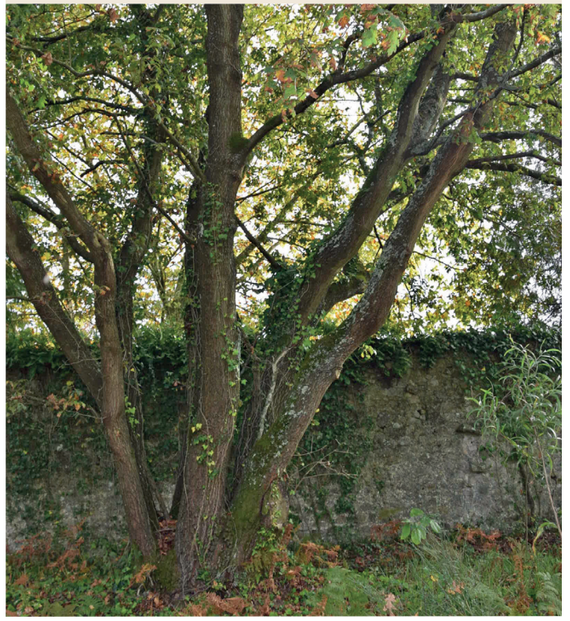
4

PROPOSTA DE ARBORETO PARA A TAPADA DA AMORA

Fig.44 - Edifício CIBIO



Fig.45 - Canteiro na entrada do CIBIO

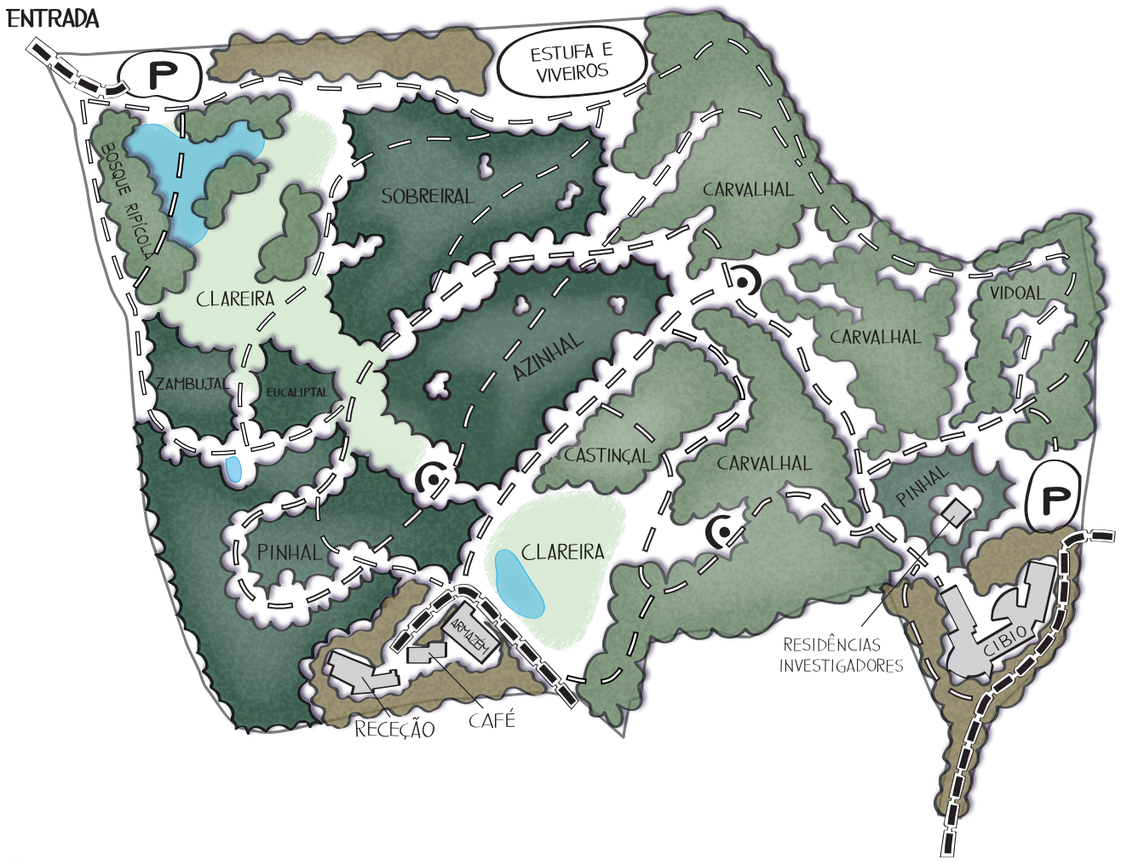


O desenho e modelos de instalação do Arboreto têm evoluído graças a um exercício de investigação e exploração constantes. Esta ideia ganha agora um sentido eminentemente operativo pela oportunidade de concretização do BIOPÓLIS, o projeto que pretende alavancar o CIBIO-InBIO ao nível das mais altas referências europeias e mundiais em investigação.

Este projeto financiado pelo H2020-WIDESPREAD-04-2017--TeamingPhase1 constitui a melhor oportunidade de ligar a investigação de excelência nas áreas de Environmental Biology, Ecosystem Research e AgroBiodiversity desenvolvida no CIBIO a uma envolvente paisagística única, vocacionada para o apoio e divulgação dessa investigação. O objetivo mais importante desta iniciativa é a sensibilização da sociedade para as questões do mundo natural, num modelo inspirado pela simbiótica relação entre o Sainsbury Laboratory & Cambridge University Botanic Garden.



Fig.46 - Edifício do Sainsbury Laboratory, com área de esplanada



LEGENDA

- Elemento água
- Miradouro
- Estacionamento
- Coleções exóticas
- Vegetação folha caduca
- Vegetação folha persistente
- Circulação automóvel
- Circulação

Fig.47 - Exemplo de tipologia de moradias modulares que se integram numa área florestal



O coberto vegetal da Tapada da Amora foi ordenado de forma a acolher a instalação dos bosques naturais e culturais mais representativos da biogeografia de Portugal, complementados por dois lagos promotores da biodiversidade.

Todos os bosques são visitáveis através de uma extensa rede de caminhos que liga igualmente os principais pontos de receção e acolhimento dos visitantes, de produção e de investigação.

Destaca-se a introdução de novos espaços como a receção do arboreto, as estufas e viveiros e as residências para investigadores.

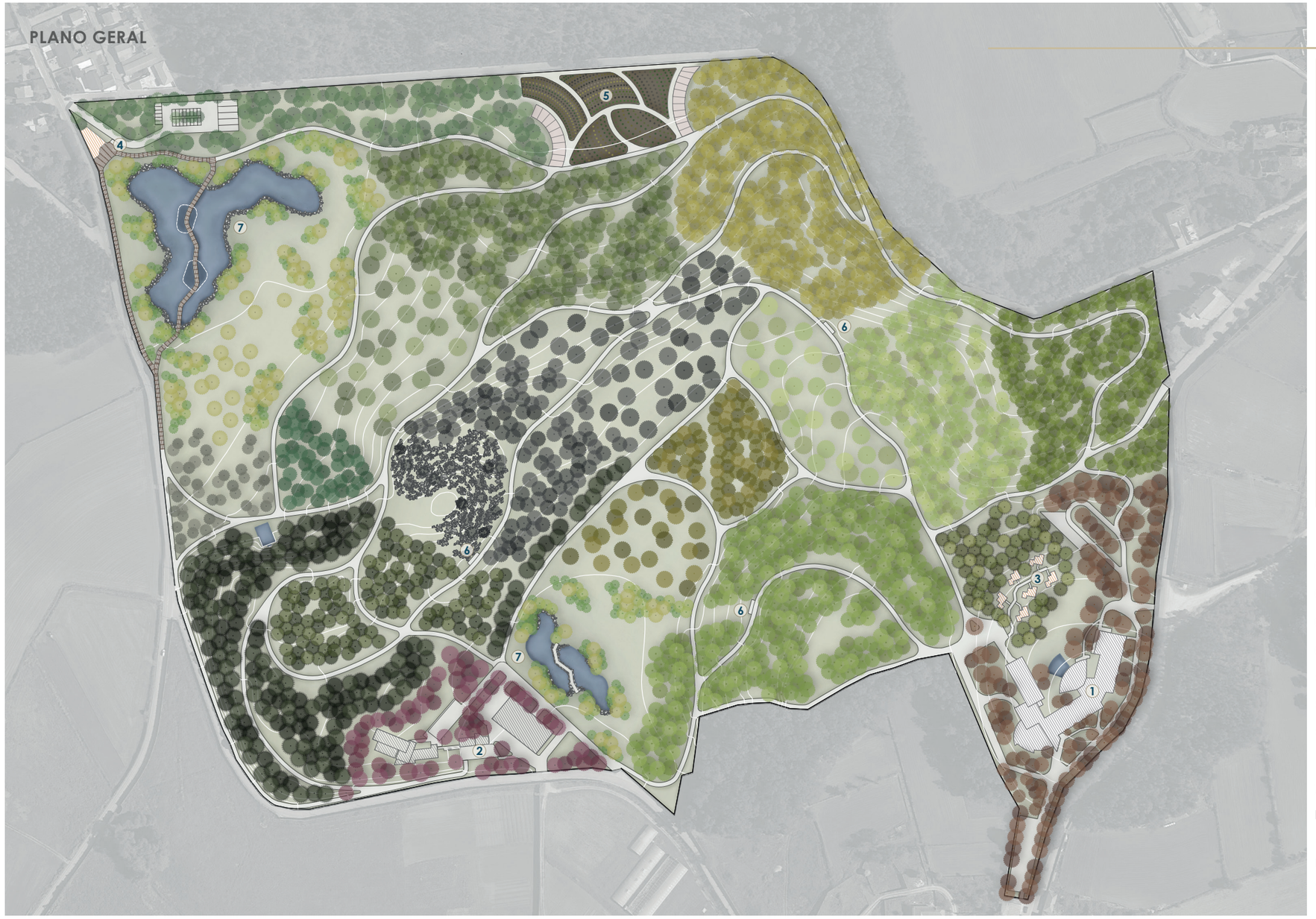


Fig.48 - Centro de Receção do London Wetland Centre



Fig.49 - Exemplo de estufa e viveiros

PLANO GERAL



As formações florestais foram distribuídas tirando partido das condições biofísicas da Tapada, tais como relevo, exposição solar e declives, organizando-se de acordo com um desenho naturalista fortemente evocativo do lugar. Deste modo, procurou-se atender a estes fatores na distribuição das matas, procurando respeitar gradientes altitudinais aproximando, por exemplo, os bosques de vidoeiros, carvalho negral e pinheiro-de-casquinha. Algumas pré-existências foram preservadas como os pinhais (de pinheiro-manso e de pinheiro-bravo) e o castinçal. Para as zonas mais planas propõem-se dois lagos na proximidade dos quais se instalam os principais bosques ripícolas (amial, salgueiral, freixial e choupal), deixando ainda espaço aberto de clareira.

O acesso principal ao Arboreto acontece pelo Portão do Fundo. Na receção os visitantes são encaminhados para o Centro de acolhimento, localizado em edifícios pré-existentes, melhorados e adaptados. A ligação do CIBIO ao arboreto está também assegurada propondo-se, na proximidade, a instalação de residências temporárias para investigadores convidados. As estufas e viveiros são uma infraestrutura obrigatória para garantir a contínua reposição do material vegetal, além de constituírem espaços privilegiados de experimentação.

LEGENDA

1. CIBIO-InBio
2. Centro de Acolhimento
3. Residências Investigadores
4. Receção e Estacionamento
5. Estufas e viveiro
6. Miradouros e estadias
7. Lagos

Edificado novo
Edificado existente
Muro da Tapada
Caminhos
Rochas

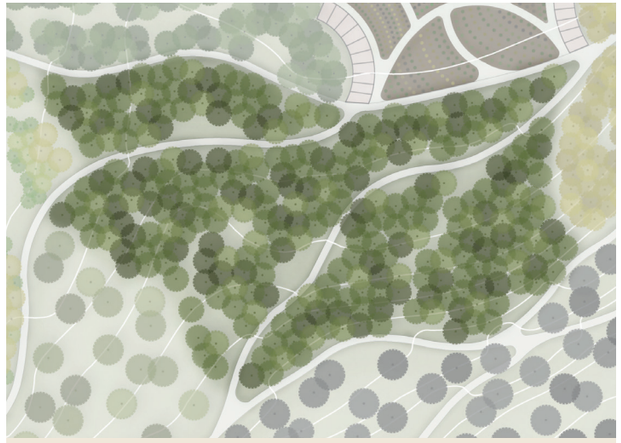
Estrutura Verde

- Carvalhal Alvarinho
- Carvalhal Negral
- Cercal
- Pinhal Manso
- Pinhal Bravo
- Pinhal de Casquinha
- Freixial, Amial e Salgueiral
- Sobreiral
- Azinhal
- Vidoal
- Castinçal
- Zambujal
- Eucaliptal
- Coleção Europa
- Coleção América
- Jardins da Diáspora

Sobreiral

O sobreiro é uma árvore característica da paisagem portuguesa, com uma casca singular, surgindo de norte a sul em diferentes tipos de habitat e regimes de exploração agroflorestal. Esta espécie de carvalho tem o seu ótimo ecológico no sudoeste da Península Ibérica, pelo que é associado à ideia da paisagem alentejana, de elevada extensão e onde a árvore se destaca em povoamentos arbóreos muito pouco densos, à semelhança da azinheira (Silva, 2007 2). Esta espécie desenvolve-se particularmente bem nas regiões de clima mediterrânico, onde se adapta a condições de baixa fertilidade do solo. Apesar de ser uma espécie termófila tem elevada tolerância à pluviosidade, pelo que vegeta com sucesso no noroeste de Portugal, mesmo sendo uma região de clima atlântico e elevada pluviosidade (Fachada, 2006). O sobreiro é uma espécie que surge em quase todo o país (excetuando em algumas zonas de maior altitude nas serras do norte do país), onde se apresenta como espécie dominante ou acompanhando outros carvalhos. O sobreiro procura, preferencialmente, solos siliciosos e de textura arenosa, mas pode surgir em áreas rochosas e secas, contactando com zambujais.

O sobreiral é um sistema monofuncional, com estrato arbóreo mais denso e alto que o montado e que pode ter ou não intervenção humana, sendo que é mantido, sobretudo, pela extração de cortiça (produto principal), pela atividade cinegética e pela apicultura. O sobreiral é caracterizado por ser uma floresta densa de altura mediana e estrato arbustivo dominado por espécies esclerófilas naturais de regiões de clima mediterrânico. Este ecossistema tem uma elevada biodiversidade, com espécies arbustivas e sub-arbustivas muito diversas e aromáticas, que confere valor económico para a apicultura, o pastoreio e cultura de aromáticas e medicinais. Hoje, os sobreirais localizam-se sobretudo em Trás-os-Montes (ex: Sobreiral do Romeu, fig.50) e no Algarve, constituindo resquícios da floresta primitiva portuguesa anteriores à exploração humana e remanescentes de florestas de sobro tradicionais, abandonadas pelo Homem. Na terra quente transmontana, o sobreiro surge em conjunto com carvalhos de folha caduca, constituindo povoamentos densos ricos em vegetação arbustiva.

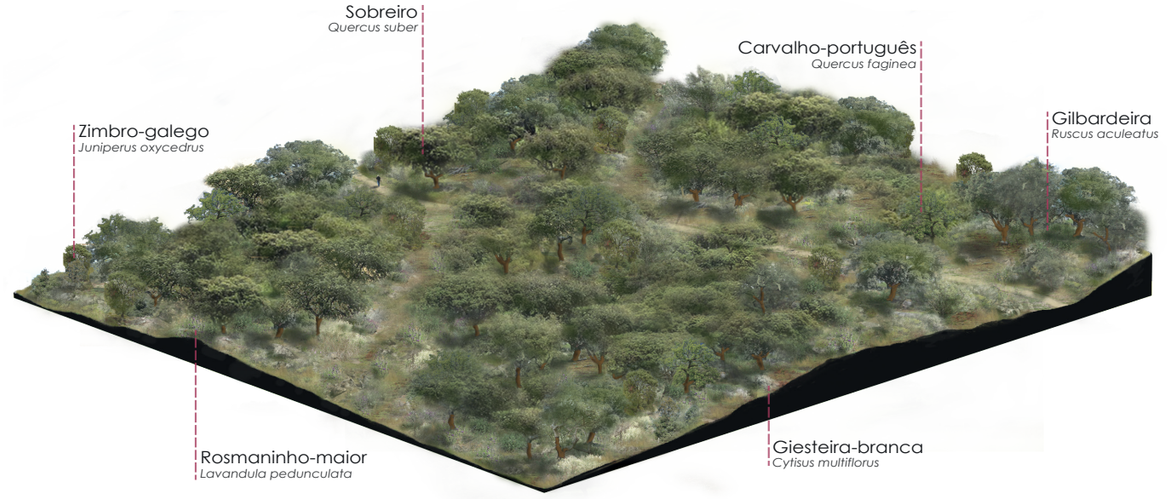


Plano Geral - localização do sobreiral



Fig.50 - Sobreiral do Romeu, Bragança

Simulação de sobreiral transmontano



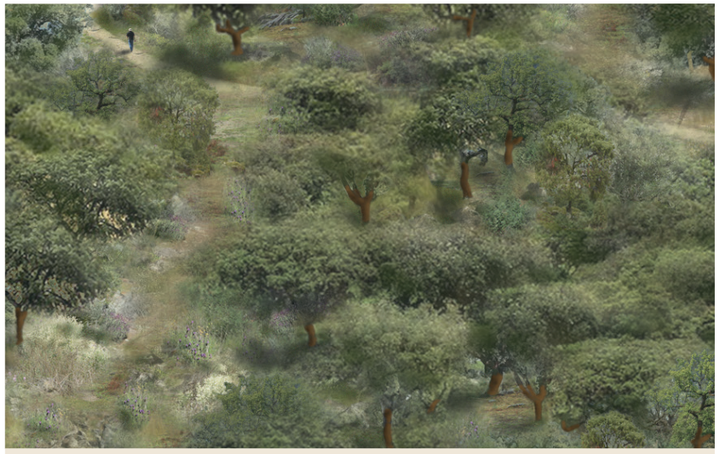
Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 85%

Espécie arbórea dominante:
Quercus suber (sobreiro)

Outras espécies arbóreas, arbustivas e subarbustivas:
Juniperus oxycedrus (zimbro-galego)
Olea europaea var.*sylvestris* (zambujeiro)
Quercus faginea ssp.*broteroi* (carvalho-português)

Arbutus unedo (medronheiro)
Carex distachya
Cistus ladanifer (esteva)
Cytisus multiflorus (giesteira-branca)
Cytisus scoparius (giesteira-das-vassouras)
Lavandula pedunculata (rosmaninho-maior)
Osyris alba (cássia-branca)
Ruscus aculeatus (gilbardeira)



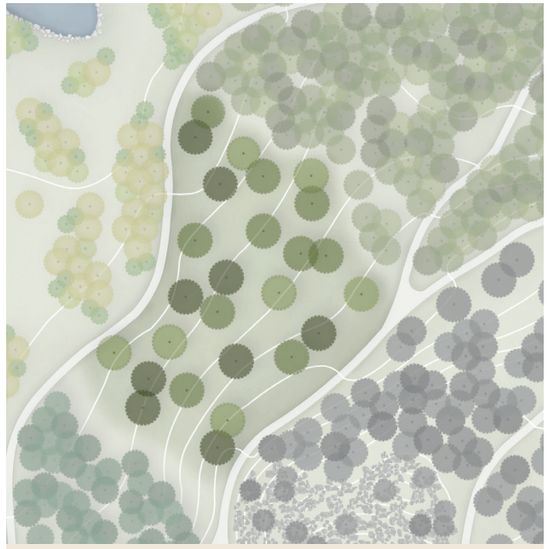
Aproximação da simulação do sobreiral

Montado de sobro

Em Portugal, o sobreiro surge, principalmente, em dois tipos de sistemas florestais: o montado e o sobreiral. O montado é um sistema multifuncional, desenvolvido pelo Homem, que interliga três vertentes distintas – agricultura, silvicultura e pecuária -, o que permite a produção simultânea de diferentes produtos num único espaço, como são exemplos a cortiça, a lenha, o carvão, o mel, as plantas aromáticas e a carne. Para além da produção destes produtos o montado também desempenha outros serviços de ecossistema como fixação de carbono, aumento da biodiversidade e regulação do ciclo da água.

O montado distingue-se de outros sistemas florestais pela sua aparência que se assemelha a uma savana, com árvores dispersas e subcobertos muito diversos. Desta forma, este ecossistema artificial é caracterizado pela cultura, geralmente, monoespecífica do estrato arbóreo, trabalhado de uma forma particular e com sub-coberto constituído por matos, pastagens ou culturas agrícolas, sendo que atualmente a mais habitual é a pastagem. No caso do montado de sobro muitas vezes os povoamentos são compostos também por pinheiro-manso (*Pinus pinea*) ou pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*).

Apesar deste ser um sistema em que incorporam diferentes culturas, o montado de sobro entrou em declínio pois os solos vão-se deteriorando ao longo do tempo, devido à exploração intensiva dos recursos deste sistema, e não existe recarga de matéria orgânica nestes solos, que por si só já são pouco férteis. A par disso, também existem doenças e pragas que afetam a cultura do sobreiro. Assim, o montado, mesmo sendo um ecossistema artificial, deve ser preservado.



Plano Geral - localização do montado de sobro



Fig.51 - Montado de sobreiro em Coruche, Santarém

Simulação de montado de sobro



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 85%

Espécie arbórea dominante:
Quercus suber (sobreiro)

Outras espécies:
Pinus pinea (pinheiro manso)
Pyrus bourgaeana (catapereiro)

Agrostis castellana (barbas-de-raposa)
Asparagus acutifolius (corruda-menor)
Cistus salvifolius (estevinha)
Chamaemelum mixtum (margaça)
Dactylis glomerata subsp. *hispanica* (panasco)
Silene scabriflora subsp. *scabriflora*
Stipa gigantea (baracejo)
Trifolium subterraneum (trevo subterrâneo)

Exemplo com pastoreio com ovelhas

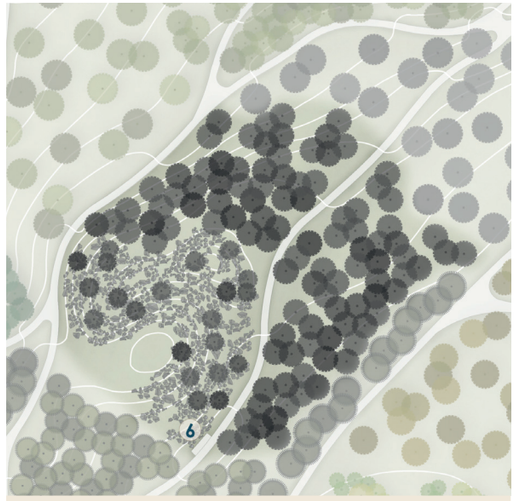


Detalhe do pastoreio com ovelhas no montado

Azinhal

A azinheira (*Quercus rotundifolia*) é uma das espécies da família dos carvalhos que se pode encontrar em Portugal continental. Normalmente, esta árvore é associada às extensas paisagens alentejanas onde a árvore surge em formações mais abertas, muitas vezes isolada e com estrato arbustivo muito reduzido, típico de sistema de montado. Contudo, a azinheira não é exclusiva deste tipo de paisagem. Esta árvore tem uma plasticidade considerável e adapta-se com facilidade a diferentes tipos de solo e clima, atendendo que é uma espécie de clima mediterrânico. Assim, a azinheira surge em diferentes habitats e contextos biogeográficos, constituindo diversos tipos de formações arbóreas e arbustivas, sendo os principais os montados e os azinhais e matagais arborizados.

Os azinhais são formações arbóreas naturais ou seminaturais que prosperam em locais onde outras formações arbóreas autóctones não conseguem subsistir devido às condições biogeográficas e climáticas mais extremas. De modo geral, considera-se que a azinheira tem o seu ótimo ecológico em locais onde a precipitação se encontra entre os 300 e os 550mm anuais, sobre solos siliciosos ou calcários, com baixa capacidade de retenção de água. Estes bosques perenes são bastante diversos e heterogéneos, sendo que a sua composição varia em função de diversos fatores como o tipo de substrato e as características bioclimáticas do local, originando azinhais muito distintos, de norte a sul do país. De grosso modo existem 4 tipos principais de azinhais: os do Barrocal Algarvio (substrato calcário e clima ameno), os do Alentejo interior e Beira Baixa (substrato silícola e clima continental), os das Serras d'Aire e Candeeiros e Alto Alentejo (substrato calcícola e clima mais frio e chuvoso que no Algarve) e os azinhais transmontanos (continentalidade elevada e chuva intensa em determinadas épocas, associados às florestas de zimbro pré-boreais).

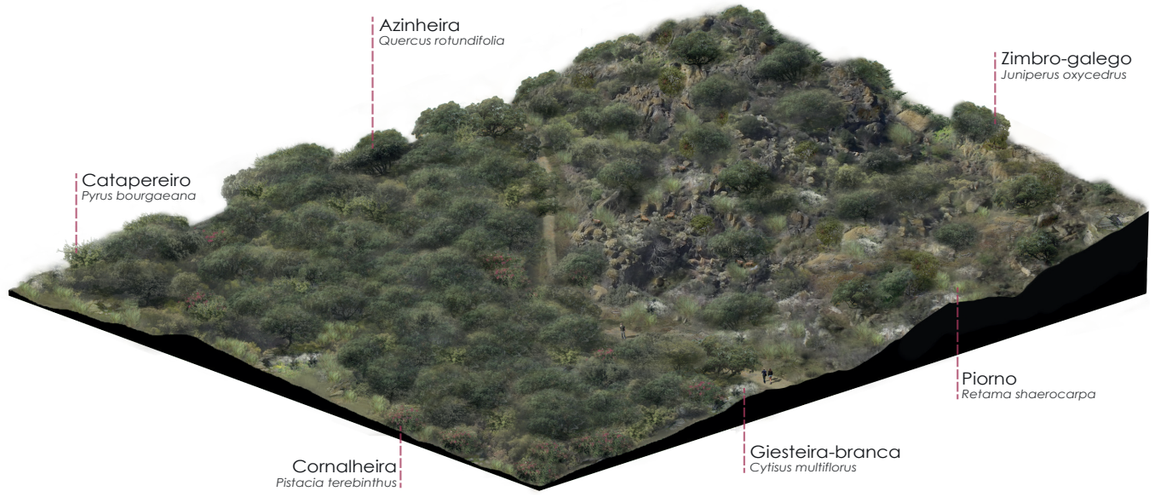


Plano Geral - localização do azinhal



Fig. 52 - Azinhal transmontano no Parque Nacional de Montesinho, Bragança

Simulação de azinhal escarpado transmontano (à direita) e do azinhal calcícola (à esquerda)



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto do azinhal: 85%
% de coberto do azinhal escarpado: <50%

Espécie arbórea dominante:
Quercus rotundifolia (azinheira)

Outras espécies:
Juniperus oxycedrus (zimbro-galego)
Olea europaea var.*sylvestris* (zambujeiro)
Pistacia terebinthus (cornalheira)
Pyrus bourgaeana (catapereiro)

Cytisus multiflorus (giesteira-branca)
Daphne gnidium (trovisco)
Euphorbia oxyphilla
Genista hystrix
Lavandula pedunculata subsp. *sampaioana* (rosmaninho-maior)
Retama sphaerocarpa (piorno)
Ruscus aculeatus (gilbardeira)
Rhamnus alaternus (sanguinho-das-sebes)

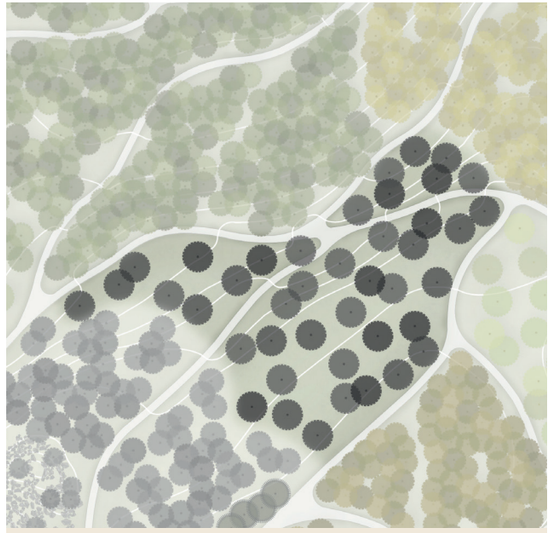


Fig.54 - Azinhal escarpado na Reserva da Faia Brava, Vale do Côa

Montado de azinho

O montado de azinho, à semelhança de outros montados existentes no país, é um sistema agrosilvopastoril em regime de parque e com baixa densidade arbórea, criado e mantido pelo Homem e suas práticas culturais. Este sistema, que domina a ocupação do solo alentejano, caracteriza-se pela baixa densidade arbórea, com um grau de cobertura inferior a 50%, em que se denota dois estratos vegetais distintos mas ambos com monoespecificidade cultural: um estrato arbóreo, de copado aberto e trabalhado, e um estrato herbáceo, com culturas agrícolas e pastagens. O montado de azinho é preponderante em áreas não favoráveis à instalação humana ou de outras culturas agrícolas, devido à baixa pluviosidade e disponibilidade hídrica do solo. Estes povoamentos, mesmo com uma reduzida variedade de espécies e de estratos, revelam uma elevada complexidade estrutural ao nível da paisagem pois podem compreender, lado a lado, diferentes tipos de culturas agrícolas e pastagens, ou até mesmo solo lavrado e pousio. Desta forma, os montados são sistemas florestais com grande valor para a biodiversidade, principalmente para a diversidade faunística.

Estas formações arbóreas têm a sua origem em bosques perenes primitivos, que desde o Neolítico foram sendo arroteados para fins agrícolas, cinegéticos, pastoris ou simplesmente como fonte de combustível e de madeira. A destruição dos bosques de azinho é associada a diversos períodos históricos, acabando por remeter estes bosques para áreas reduzidas e de difícil acesso. Mais recentemente também se tem assistido à destruição dos montados de azinho devido à mecanização e intensificação da agricultura, ao absentismo rural e ao reduzido interesse dos órgãos públicos e económicos na promoção e financiamento deste sistema.

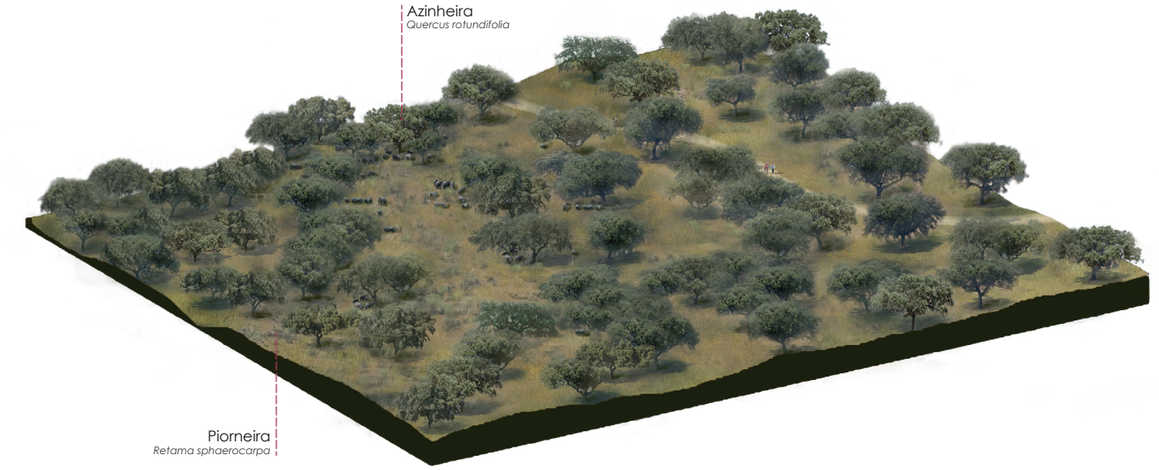


Plano Geral - localização do montado de azinho



Fig.53 - Dehesa de azinho no Parque Nacional de Monfragüe, Espanha

Simulação de montado de azinho



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: <50%

Espécie arbórea dominante:
Quercus rotundifolia (azinheira)

Outras espécies:
Retama shaerocarpa (piorneira)
Pistacia terebinthus (cornalheira)
Pyrus bourgaeana (catapereiro)

Poa bulbosa
Stipa gigantea (baracejo)
Trifolium subterraneum (trevo-subterrâneo)

Exemplo com pastoreio com porco preto

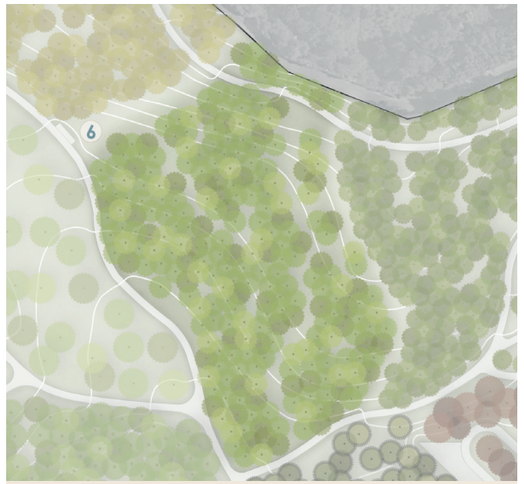


Detalhe do pastoreio com porco preto

Carvalhal negral

Na transição para o interior do país, onde se começa a sentir um clima mais seco, o carvalho dominante deixa de ser o carvalho-alvarinho e passa a ser o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). O carvalho-negral, também conhecido por carvalho-das-beiras ou carvalho-pardo, pode atingir alturas entre 25 a 30 m, mesmo em povoamentos florestais. Esta árvore distingue-se dos restantes carvalhos em Portugal pois é uma árvore caduca a marcescente, com folhas que adquirem uma tonalidade parda no outono e que apresenta crescimento em altura muito rápido nas primeiras etapas de vida. Este carvalho vegeta em áreas de maior altitude e de influência mediterrânea, com solos com menor disponibilidade de água no solo. Este carvalho é um dos mais resistentes à secura e rigor do clima continental característico do interior do país. Devido às suas preferências edafoclimáticas, o carvalho-negral prospera e domina em territórios de transição entre a orla marítima e o interior continental.

À semelhança de outros carvalhais, os bosques de carvalho-negral são ecossistemas com solos ricos em matéria orgânica (devido à deposição de folhada), que propiciam solos com valores elevados de nutrientes e minerais e menor acidez. Estas comunidades são compostas por um estrato arbóreo alto, onde o carvalho-negral é dominante mas surgem outras árvores como a cerejeira-brava (*Prunus avium*), o vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*) e o medronheiro (*Arbutus unedo*) e, por vezes, o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), a pereira-brava (*Pyrus cordata*), o azevinho (*Ilex aquifolium*) e o mostajeiro (*Sorbus torminalis*). O estrato arbustivo é composto, sobretudo, por espécies de porte mais reduzido, ainda que por vezes surjam espécies como a urze-branca (*Erica arborea*). Por ultimo, o estrato herbáceo é composto por espécies de floração precoce e outras que florescem até ao verão, cogumelos e fetos. A composição florística destas comunidades varia segundo "a região do país, o clima, o tipo de solo e densidade do coberto arbóreo" (Sande Silva, 2007 1).

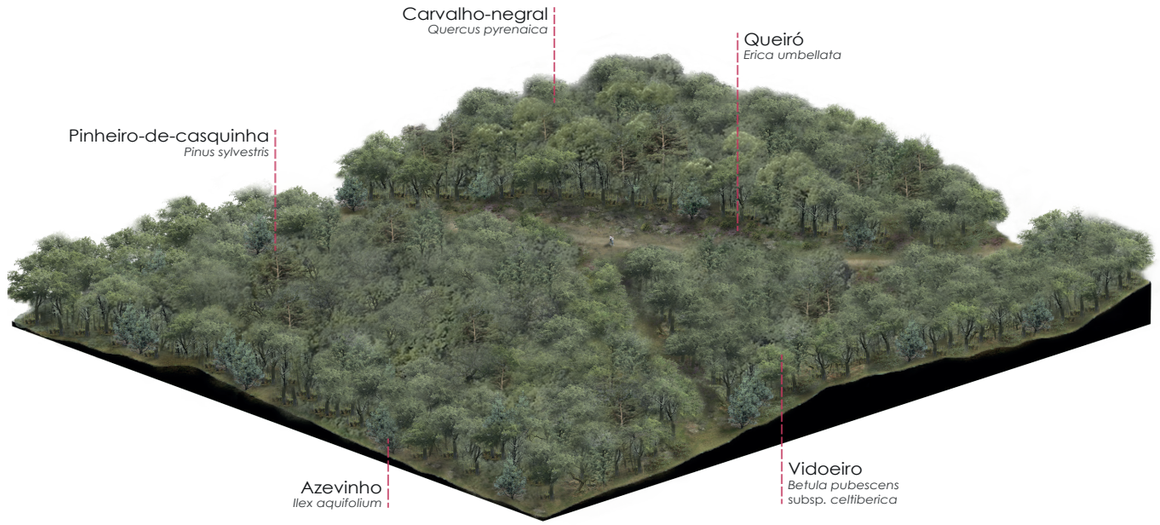


Plano Geral - localização do carvalhal negral



Fig.54 - Carvalhal negral na Serra do Marão

Simulação de carvalhal negral



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m % de coberto: 95%

Espécie arbórea dominante:
Quercus pyrenaica (carvalho-negral)

Outras espécies:
Betula pubescens subsp. *celtiberica* (vidoeiro)
Castanea sativa (castanheiro)
Ilex aquifolium (azevinho)
Prunus avium (cerejeira)
Sorbus aucuparia (tramazeira)
Achillea millefolium (milefólio)
Anthoxethum odoratum (feno-de-cheiro)
Arbutus unedo (medronheiro)
Erica arborea (urze-branca)
Erica umbellata (queiró)
Frangula alnus (amieiro-negro)
Genista falcata (tojo-gadanho)
Lonicera periclymenum subsp. *periclymenum* (madressilva)
Pteridium aquilinum (feto-ordinário)
Saponaria officinalis (saboeira)
Vaccinium myrtillus (arando)



Aproximação da simulação do carvalhal negral

Montado de carvalho-negral

O carvalho-negral, além de estar presente em diversos ecossistemas naturais, também pode ser encontrado no nosso país em sistemas de montado, atualmente muito raros. De facto, o carvalho-negral é uma espécie que não é muito habitual em sistemas de montado, contudo surgia em certos locais da Beira interior e do Alto Alentejo, onde as condições climáticas e edáficas não são propícias ao desenvolvimento de montados de azinho ou de sobro. Este sistema de produção tinha como objetivo a produção de madeira, varas e combustível. Hoje em dia, ainda é possível encontrar alguns destes montados no Parque Natural da Serra de S.Mamede e na região de Nisa, onde surge associado ao pastoreio e, por vezes, à cultura de sobreiro. Também é possível encontrar o carvalho-negral num sistema agrosilvopastoril semelhante em Espanha, na região de Madrid, como ilustra a figura 55, abaixo.

Atualmente, a maior parte dos povoamentos florestais compostos por carvalho-negral encontram-se num estado avançado de degradação devido à exploração desenfreada para a obtenção de madeira e lenha, aos fogos constantes, à mecanização do sistema agrícola e à perda de interesse pela manutenção do sistema de montado. Como mencionado anteriormente, o montado é um sistema agrosilvopastoril que oferece diversos serviços e é ideal em locais com solos menos férteis, que resulta na disponibilização de produtos económicos e alimentares de forma continuada e sem esgotamento dos recursos naturais.

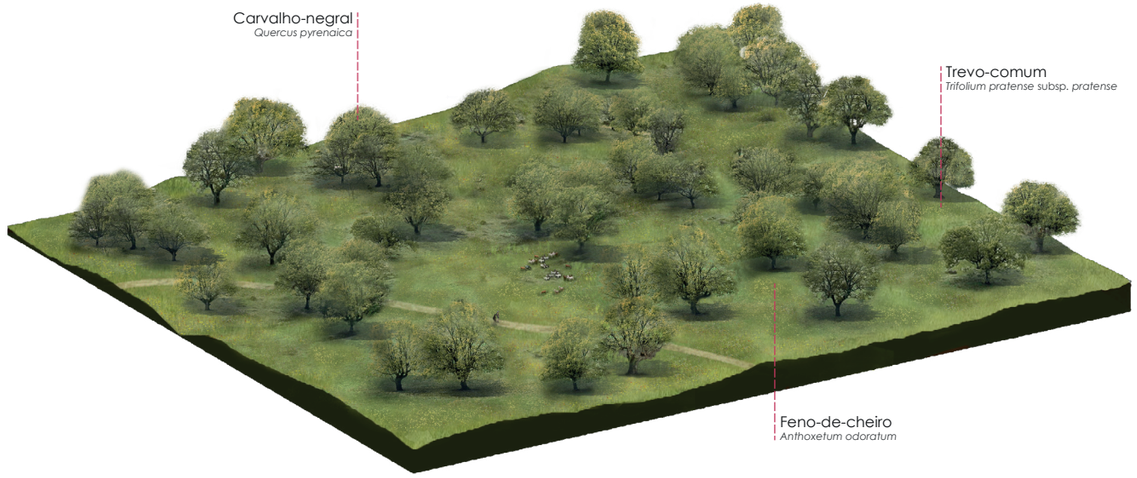


Plano Geral - localização do montado de carvalho-negral



Fig.55 - "Dehesa boyal" de carvalho-negral a norte de Madrid, Espanha

Simulação de montado de carvalho-negral



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto:<50%

Espécie arbórea dominante:
Quercus pyrenaica (carvalho-negral)

Outras espécies:
Achillea millefolium (milefólio)
Anthoxetum odoratum (feno-de-cheiro)
Campanula lusitanica subsp. *lusitanica* (campânula)
Carex durieui
Lamium purpureum (lâmio-roxo)
Trifolium pratense subsp. *pratense* (trevo-comum)

Exemplo com pastoreio com cabras



Detalhe do pastoreio com cabras

Carvalhal alvarinho

O bosque de carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) é uma formação florestal caducifólia caraterística da região do Entre-Douro-e-Minho, que beneficia de um clima temperado propiciado pela proximidade do Oceano Atlântico. Este bosque prefere áreas de baixa altitude e húmidas, idealmente no sopé de montanhas ou a meia-encosta, com solos frescos, profundos e ligeiramente ácidos. O carvalho-alvarinho também vegeta em solos calcários e com menor disponibilidade hídrica. Os carvalhais são bosques maduros, pois correspondem a etapas climax da sucessão ecológica onde os carvalhos, que têm crescimento lento e grande longevidade e dimensão, surgem em todo o seu esplendor. Hoje em dia, a área de ocupação destes carvalhais maduros é muito reduzida, sendo que muitos destes bosques encontram-se ainda em condição pré-climácica, que se distinguem pela elevada densidade, pela regularidade e homogeneidade, pelo estrato arbustivo com elevado grau de cobertura e pela abundância de espécies características de zonas de orla.

A composição florística dos carvalhais de carvalho-alvarinho é algo diversa e varia consoante a região do território. Em áreas menos elevadas do noroeste português, estas formações florestais são constituídas por algumas espécies termófilas de caráter mediterrânico, como o sobreiro (*Quercus suber*), o medronheiro (*Arbutus unedo*) ou a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*), juntamente com loureiro (*Laurus nobilis*), azereiro (*Prunus lusitanica*) e medronheiro (*Arbutus unedo*). Em áreas montanhosas o estrato arbóreo passa a ser composto sobretudo por carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*) e arando (*Vaccinium myrtilus*). Nestas áreas o carvalho-alvarinho começa a perder preponderância para o carvalho-negral e para o vidoeiro.

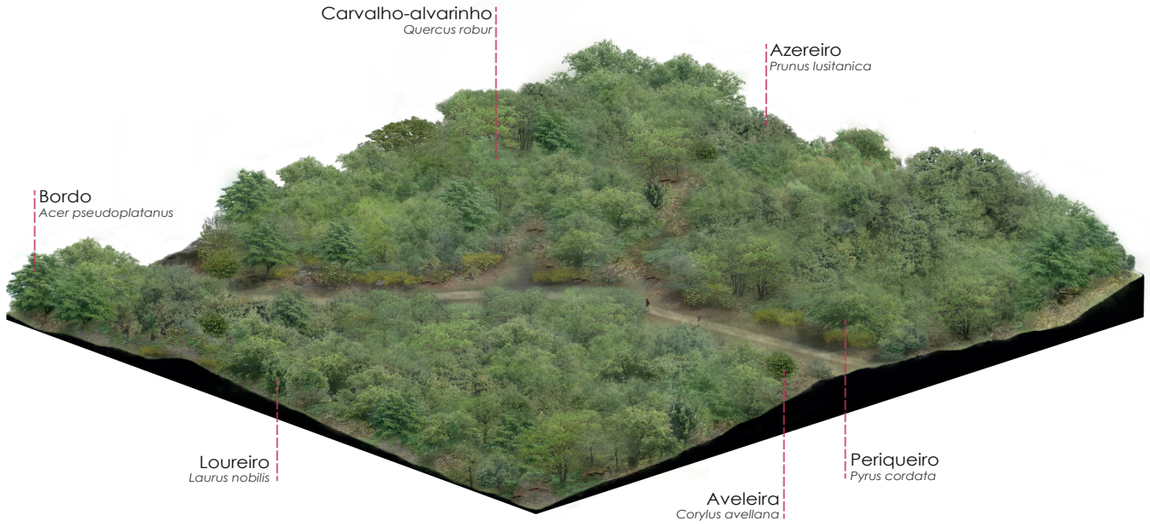


Plano Geral - localização do carvalho-alvarinho



Fig.56 - Carvalhal alvarinho no Parque Nacional da Serra do Gerês

Simulação de carvalhal-alvarinho



Ficha do módulo

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 95%

Espécie arbórea dominante:
Quercus robur (carvalho-alvarinho)

Outras espécies:
Acer pseudoplatanus (bordo)
Ilex aquifolium (azevinho)
Laurus nobilis (loureiro)
Pyrus cordata (periqueiro)
Prunus lusitanica (azereiro)

Corylus avellana (aveleira)
Cytisus striatus (giesta-negral)
Daboecia cantabrica (urze-irlandesa)
Frangula alnus (amieiro-negro)
Lonicera periclymenum subsp. *periclymenum* (madressilva)
Osyris alba (cássia-branca)
Pteridium aquilinum (feto-ordinário)
Ruscus aculeatus (gilbardeira)

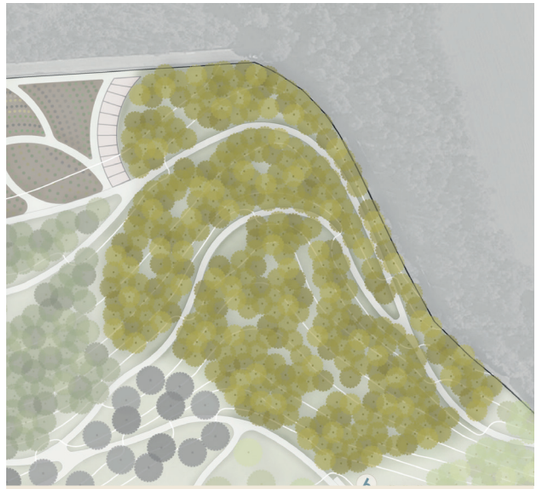


Aproximação da simulação do carvalhal alvarinho

Carvalhal cerquinho (ou cercal)

O carvalho-cerquinho ou carvalho-português (*Quercus faginea*) é uma árvore marcescente da família das fagáceas e também é o carvalho o mais exigente em termos de temperatura e humidade. O cerquinho prefere as encostas menos expostas e mais frescas, bem como zonas húmidas e margens. Esta árvore pode formar bosques onde é estrutural (cercais) ou então pode surgir noutros bosques enquanto espécie acompanhante ou pontual, como em sobreirais, azinhais ou bosques mistos. O *faginea* ocorre numa grande variedade de substratos (desde siliciosos até calcários compactos) e de habitats, que se deve às diferenças entre as subspécies *broteroi* e *faginea*. A subespécie *broteroi* ocorre em território português em substratos calcários nas serras d'Aire, Candeeiros, Sicó, Alvaiázere e Montejunto, em vales do Mondego e no Barrocal algarvio, entre os 0 e os 1200m de altitude. Por sua vez, a subespécie faginea surge, frequentemente, em sobreirais do nordeste transmontano e, sobretudo, na transição entre os bosques caducifólios e perenifólios no norte interior.

Os cercais são bosques cerrados e sombrios, com estrato arbóreo maduro constituído maioritariamente por *Quercus faginea* subsp. *broteroi* e com um sub-bosque composto por espécies herbáceas e arbustivas lianóides e latifoliadas/espinhosas. Por vezes o estrato arbóreo é composto por espécies como *Quercus faginea* subsp. *alpestris*, *Q.canariensis*, *Q.* x *marianica*, *Q. robur*, *Q.* x *coutinhoi*, *Q. pyrenaica*, *Q. suber*, *Q.rotundifolia*, *Fraxinus angustifolia* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Nestes bosques também surem espécies como *Viburnum tinus*, *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia* e *Ruscus aculeatus*. De todos os bosques de fagáceas em Portugal estima-se que o cercal tenha sido o mais afetado pelos sucessivos cortes e abates causados pelo desenvolvimento humano, que afetaram a atual distribuição desta árvore. A intervenção humana no território diminui drasticamente a área ocupada pelos bosques autóctones e, hoje em dia, estima-se que existam menos de 1200ha destes cercais autóctones.

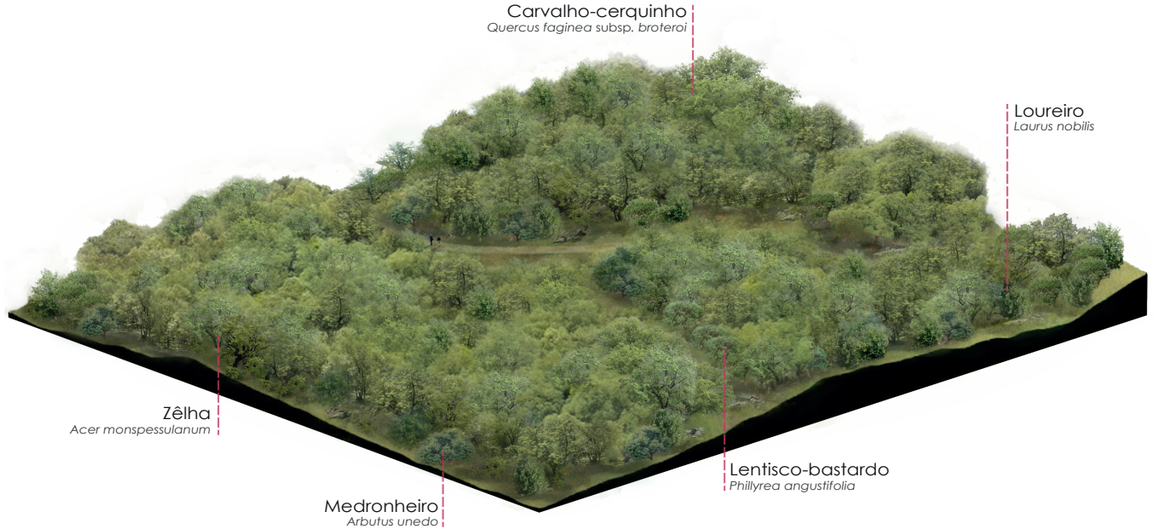


Plano Geral - localização do cercal



Fig.57 - Cercal em Serro Ventoso, Serra de Candeeiros

Simulação de cercal



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 95%

Espécie arbórea dominante:
Quercus faginea subsp. *broteroi* (carvalho-cerquinho)

Outras espécies:
Acer monspessulanum (zêlha)
Phillyrea latifolia (aderno)
Laurus nobilis (loureiro)

Arbutus unedo (medronheiro)
Brachypodium phoenicoides (braquipódio)
Carex distachya
Erica arborea (urze-branca)
Lonicera periclymenum subsp. *periclymenum* (madressilva)
Myrtus communis (murta)
Ruscus aculeatus (gilbardeira)
Stachys germanica (betónia-da-Alemanha)
Smilax aspera (salsaparrilha-bastarda)
Viburnum tinus (folhado)

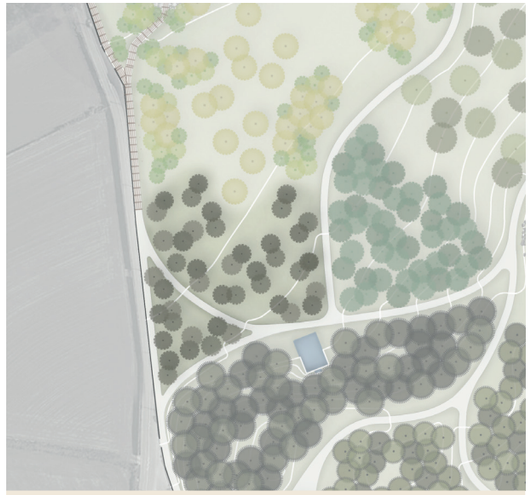


Aproximação da simulação do cercal

Zambujal

O zambujal é uma comunidade florestal dominada pela espécie *Olea europaea* var. *sylvestris* em porte arbóreo, com alturas entre os 4,5 e os 20m . O zambujeiro (ou acebuche, em Espanha) é uma espécie autóctone na Península Ibérica que vegeta em solos vérticos e degradados com elavado teor de argila, onde as espécies do género *Quercus*, que normalmente ocupam o território, não se conseguem estabelecer. Esta espécie apresenta, também, apetência para vegetar em locais bastante secos e com temperaturas elevadas. Ao longo dos últimos séculos, maior parte dos zambujais foram arroteados, dando origem a campos agrícolas ou a olivais, onde as toiças de alguns exemplares terão servido como porta-enxertos de oliveiras domésticas (*Olea europaea* var. *europaea*). Em certos casos, estes bosques desapareceram devido à expansão urbana, que reclamou para si extensos territórios de bosques autóctones. Todavia, ainda persistem alguns núcleos em bom estado de conservação na Reserva Botânica Xavier Pereira Coutinho, na Tapada da Ajuda, na Quinta do Marquês e no Portinho da Arrábida.

Nos zambujais podem surgir espécies como alfarrobeiras (*Ceratonia siliqua*), freixos (*Fraxinus angustifolia)*, carrascos (*Quercus coccifera* subsp. *rivasmartinezii)* e adernos (*Phillyrea latifolia)*. Em lugares onde o caráter calcário se acentua, o carrasco (*Quercus coccifera*) começa a surgir nas formações vegetais, formando zambujais termófilos que se encontram, sobretudo, em colinas nas margens do rio Tejo entre os 0 e 150m de altitude e na serra da Arrábida. Contudo, na serra da Arrábida existem zambujais em solos derivados de calcários, constituídos, também, por alfarrobeira, que por vezes chega a ser co-dominante nestes bosques. Estes zambujais têm um maior teor de água no solo e um sub-bosque mais ensombrado dando azo a que espécies como *Arum italicum*, *Vinca difformis*, *Tamus communis* e *Acanthus mollis* possam surgir.



Plano Geral - localização do zambujal

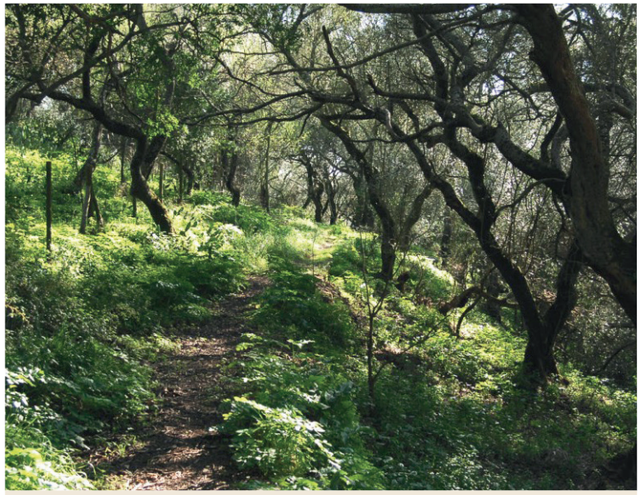
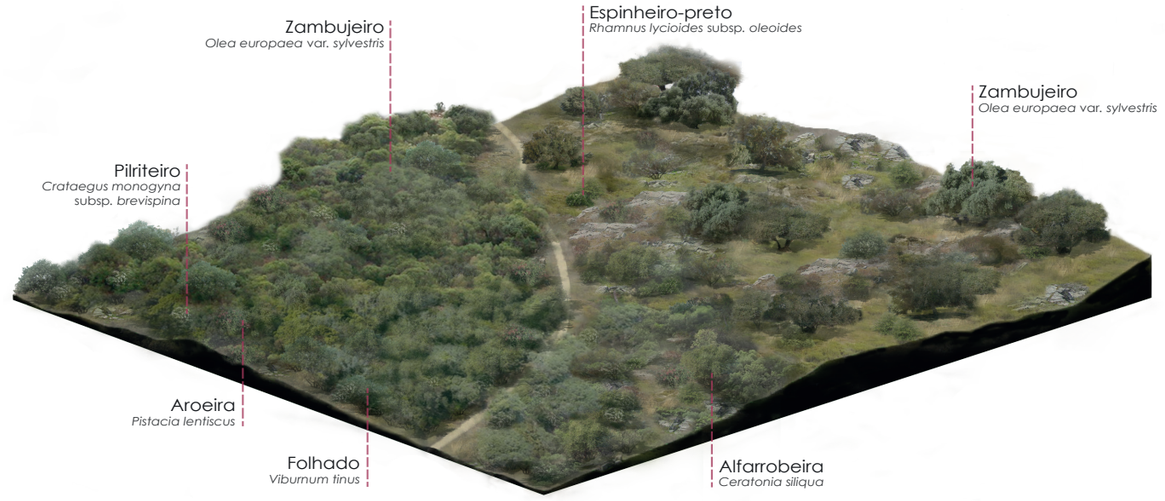


Fig.58 - Zambujal na Reserva Xavier Pereira Coutinho, Tapada da Ajuda

Simulação de zambujal arbóreo calcário (à esquerda) e zambujal aberto do sul da Península Ibérica (à direita)



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto do zambujal calcário: 85%
% de coberto do zambujal andaluz: <50%

Espécie arbórea dominante:
Olea europaea var. sylvestris (zambujeiro)

Outras espécies:
Ceratonia siliqua (alfarrobeira)
Pistacia lentiscus (aroeira)

Asparagus albus (estrepes)
Crategus monogyna subsp. *brevispina* (pilriteiro)
Daphne gnidium (trovisco)
Daucus carota subsp. *maximus* (cenoura-brava)
Linaria hirta
Myrtus communis (murta)
Retama sphaerocarpa (piorno)
Phillyrea latifolia (aderno)
Rosa sempervirens (roseira-brava)
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides* (espinheiro-preto)
Smilax aspera (salsaparrilha-bastarda)
Viburnum tinus (folhado)
Vinca difformis (alcangorça)



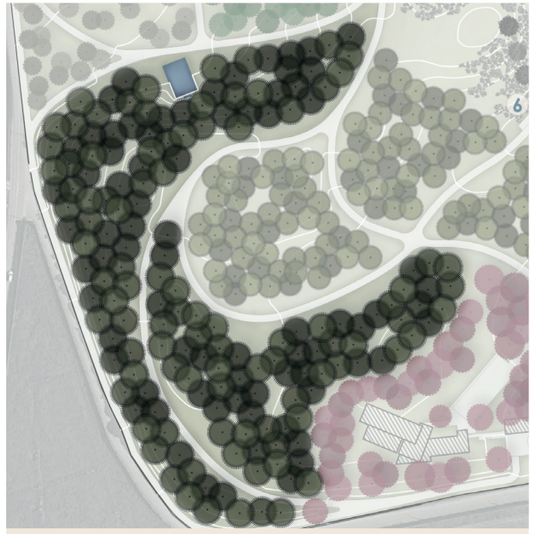
Aproximação da simulação do zambujal

Pinhal manso

O pinheiro-manso (*Pinus pinea*) é uma conífera com uma copa de forma aplanada e larga, que vegeta em solos arenosos, tendo como distribuição ideal as areias do litoral centro e sul do país. Posto que é uma espécie adaptada a territórios semi-áridos, este pinheiro possui adaptações que permitem vegetar facilmente nestes territórios, reduzindo a evaporação da água através da sombra projetada pela copa.

Os pinhais são formações florestais cultivadas, sendo que atualmente surgem apenas por ações de arborização ou regeneração natural das arborizações, pela libertação das sementes após perturbação pelo fogo. O pinhal, por si só, não constitui uma etapa clímax da sucessão ecológica, sendo que é apenas uma fase transitória da sucessão, que surge em situações de degradação do meio ou em solos mais pobres (Sande Silva, 2007 4). Este fator deve-se ao caráter pioneiro das espécies do género *Pinus*, que preferem solos menos ricos e abundância de luz, característicos de algumas etapas arbustivas. Deste modo, os pinhais são, geralmente, monoespecíficos ao nível do estrato arbóreo e compostos por espécies arbustivas e herbáceas adaptadas à competição no ecossistema. Eventualmente, os pinhais sem gestão humana evoluem para formações arbóreas dominadas por espécies do género *Quercus*.

Nos últimos anos tem-se assistido a um aumento de preponderância do pinhal manso no território devido ao valor da semente de pinhão e da rentabilidade da sua produção, que estimula o investimento neste tipo de povoamentos. Os pinhais manso são assim formações de elevado valor económico e ecológico, devido ao pinhão e à elevada biodiversidade.

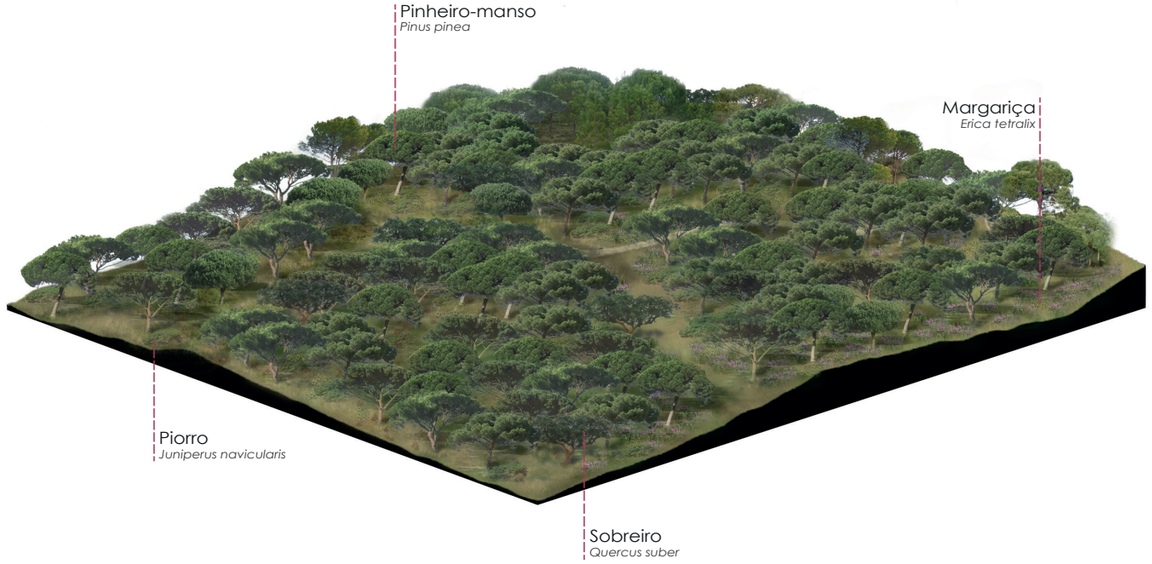


Plano Geral - localização do pinhal manso



Fig.59 - Pinhal do Bordalete, Aljezur

Simulação de pinhal manso



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 75-80%

Espécie arbórea dominante:
Pinus pinea (pinheiro-manso)

Outras espécies:
Quercus suber (sobreiro)

Asparagus acutifolius (corruda-menor)
Cistus crispus (roselha-pequena)
Corema album (camarinha)
Erica ciliaris (urze-irlandesa)
Erica erigena
Erica teralix (margariça)
Genista Ancistrocarpa
Molinia caerulea
Juniperus navicularis (piorro)
Halimium hamilifolium (sargaça)
Lavandula pedunculata (rosmaninho-maior)
Stauracanthus genistoides (tojo-bonito)
Thymus capitellatus (tomilho)



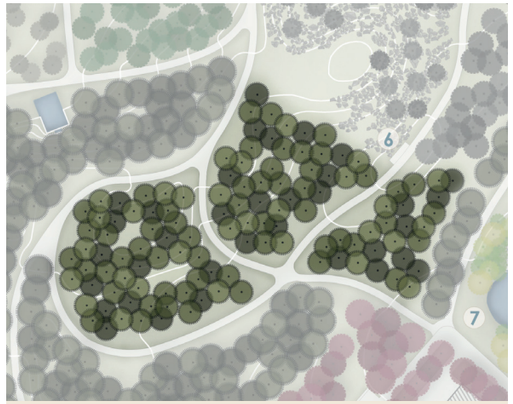
Aproximação da simulação do pinhal manso

Pinhal bravo

O pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) é uma conífera que se julga de ocorrência natural no território português e é, sem sombra de dúvida, a conífera com maior expressão no território português, segundo o Inventário Florestal Nacional de 2010 (IFN6). Esta árvore tem um porte ereto e fastigiado, podendo atingir entre os 20 e 40m de altura. Apesar do seu porte potencial, não é uma árvore longeva e geralmente não ultrapassa os 100 anos de idade. O pinheiro-bravo, à semelhança de outras espécies do mesmo género, é uma espécie pioneira da sucessão ecológica, pois produz um elevado número de sementes, tem capacidade de vegetar em solos muito degradados e é de crescimento rápido. Denote-se que esta conífera apresenta uma preferência por solos permeáveis, pouco compactados e não encharcados. É, também, uma espécie de grande plasticidade em relação às condições climáticas, preferindo locais de precipitação anual de 800mm, temperatura média anual de 13 a 15ºC e altitudes até 900m.

O pinheiro-bravo surge, com alguma intensidade, no Noroeste português, onde os substratos são mais siliciosos e as altitudes mais baixas, no entanto, por vezes, surge mais no interior em zonas dominadas por carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). Conforme as altitudes vão aumentando e continentalidade se acentua, o pinheiro-bravo dá lugar ao pinheiro-de-casquinha (*Pinus sylvestris*), independentemente do substrato onde se encontre. Devido ao caráter pioneiro na sucessão ecológica, o pinheiro possibilita a melhoria das condições edafoclimáticas que permitem o desenvolvimento de espécies mais exigentes, como os carvalhos.

Grande parte dos pinhais, principalmente os plantados mais no interior do país, servem sobretudo para produção de madeira e resina, que juntamente com a rapidez e facilidade de crescimento, o tornam uma árvore com um considerável valor comercial no âmbito da produção florestal. Não obstante, estas formações florestais cultivadas são florestas com valor ecológico reduzido pois, à semelhança dos eucaliptais, a manta morta que se forma nestes espaços tende a concentrar compostos alelopáticos e hidrofóbicos que não permitem o desenvolvimento de muitas espécies de ocorrência natural.

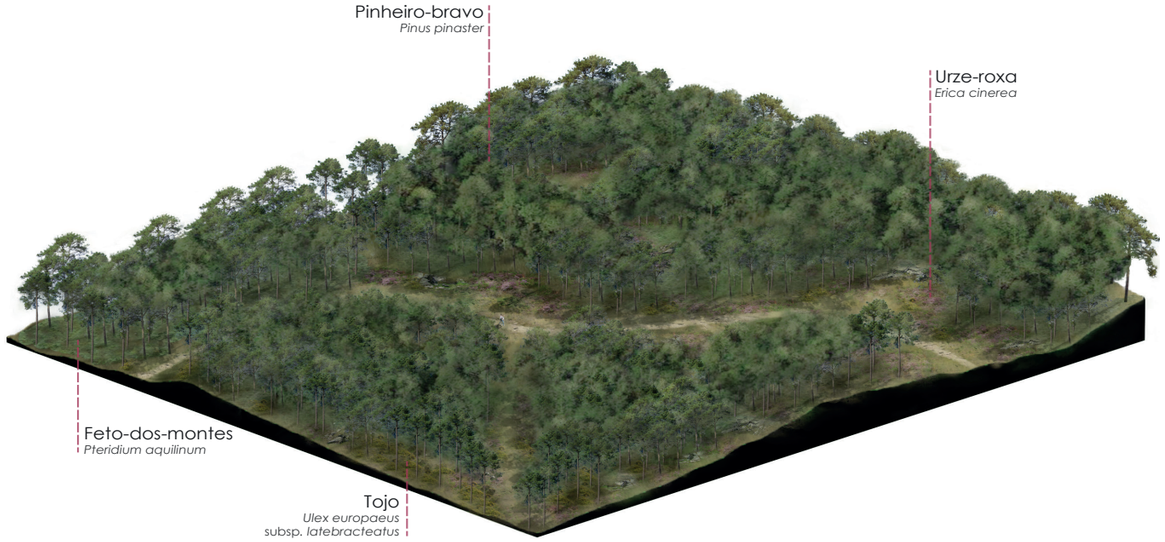


Plano Geral - localização do pinhal bravo



Fig.60 - Pinhal de Leiria

Simulação de pinhal bravo



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 80%

Espécie arbórea dominante:
Pinus pinaster (pinheiro-bravo)

Outras espécies:
Cistus psilosepalus (sanganho)
Corema album (camarinha)
Daphne gnidium (trovisco)
Erica cinerea (urze-roxa)
Erica umbellata (queiró)
Halimium hamilifolium (sargaça)
Juniperus navicularis (piorro)
Pteridium aquilinum (feto-dos-montes)
Salix arenaria (salgueiro-anão)
Ulex europaeus subsp. *latebracteatus* (tojo)



Aproximação da simulação do pinhal bravo

Pinhal de casquinha

O pinheiro-de-casquinha (pinheiro-de-riga ou pinheiro-silvestre), pertence à família das Pinaceae e é uma árvore que pode atingir os 40m de altura e os 500 anos de idade. Esta espécie é, em aspeto, bastante semelhante ao pinheiro-bravo, com a sua forma piramidal que vai esmorecendo à medida que envelhece. Contudo, tem um crescimento mais lento e um ritidoma vermelho-ocre na parte superior do tronco e nos ramos, que o distinguem do pinheiro-bravo. A sua área de distribuição é bastante extensa, englobando grande parte da Europa, desde o norte da Europa até o sul de Espanha, e a parte norte do continente asiático. Em Portugal, o pinheiro-de-casquinha é espontâneo em zonas de maior altitude da Serra do Gerês, onde se estimam que se encontrem as únicas florestas espontâneas de pinheiro-de-casquinha restantes, em locais de grande altitude e por entre ambientes ripícolas.

O pinheiro-de-casquinha é uma espécie calcífuga, que prefere solos arenosos de granitos. Tem como ótimo de desenvolvimento altitudes entre os 800 e os 2000m de altitude e precipitações médias anuais entre os 700 e os 1300mm, com alguma precipitação nos meses mais secos (Sande Silva, 2007d). Nas florestas do norte de Portugal, onde é espontâneo, surge numa paisagem de mosaico constituída por matagais de *Erica*, *Calluna*, *Vaccinium* e *Juniperus* e bosques mistos de vidoeiro (*Betula pubescens* subsp. *celtiberica*) e pinheiro-de-casquinha. Em áreas de menor altitude desta paisagem surgem bosques caducifólios de *Querci* (Tereso, 2011).

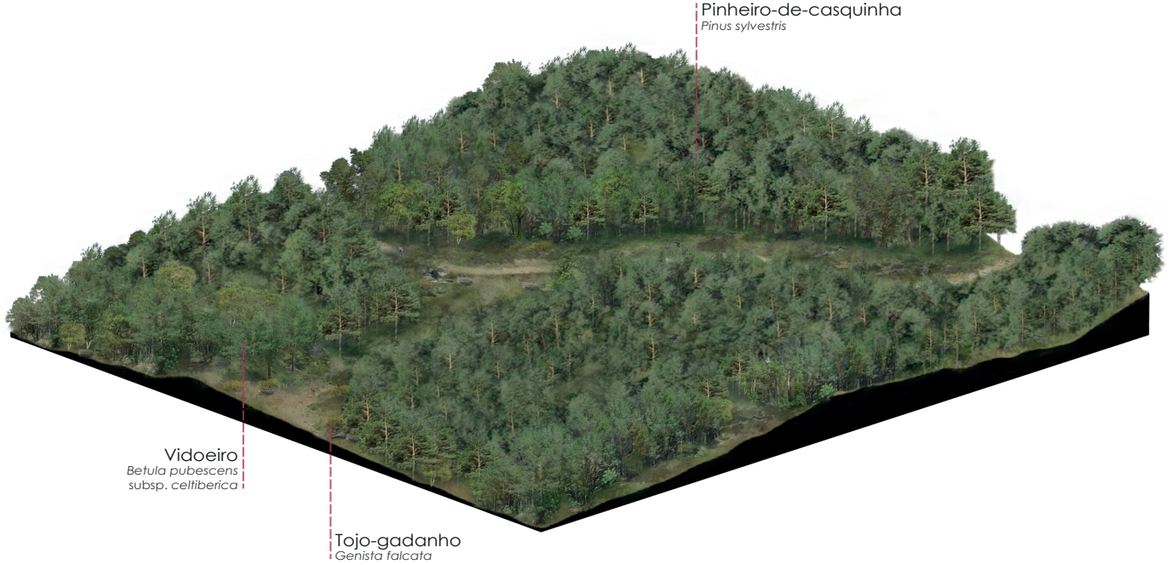


Plano Geral - localização do pinhal de casquinha



Fig.61 - Pinheiros-de-casquinha na Serra do Marão

Simulação de pinhal de casquinha



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 80%

Espécie arbórea dominante:
Pinus sylvestris (pinheiro-de-casquinha)

Outras espécies:
Betula pubescens subsp. celtiberica (bordo)
Sorbus aucuparia (tramazeira)
Sorbus aria (mostajeiro-branco)

Erica tetralix (margariça)
Genista florida (piorno)
Halimium hamilifolium (sargaça)
Juniperus communis (zimbro-anão)
Thymus pulegioides
Vaccinium myrtillus (arando)



Aproximação da simulação do pinhal de casquinha

Vidoal

O vidoeiro ou bétula (*Betula pubescens* spp.*celtiberica*) é uma árvore endémica da Península Ibérica mas de distribuição relativamente rara em Portugal, confinando-se às montanhas mais altas do país ou em bordaduras de linhas-de-água, onde existam faixas aluvionares que assegurem a humidade do solo durante todo o ano. Os vidoais são bosques caducifólios ripícolas dominados pelo vidoeiro e ocupam zonas restritas nas Serras do Gerês e da Estrela entre os 1200-1700m de altitude. A cotas inferiores a 900m, estes vidoais são substituídos por amiais (*Alnus glutinosa*).

O vidoeiro destingue-se facilmente das outras árvores devido à sua copa cónico-piramidal com ramos pendentes, que cobrem o tronco branco. Esta árvore pode atingir os 20m de altura e, geralmente, não ultrapassa os 140 anos de idade. Esta árvore tem caráter pioneiro devido ao seu crescimento rápido, o que permite o desenvolvimento de outras árvores.

Durante o fim do século XIX e início do século XX ocorreram diversas operações de plantação de áreas florestais nas serras de todo o país, como a Estrela, Marão, Gerês e Montesinho, que resultaram na criação de vidoais de origem antrópica. Estas plantações tinham como objetivo criar áreas de recreio e fruição nas zonas montanhosas e de proteger as cabeceiras de linhas de água. Assim, grande parte dos vidoais que se conhecem hoje foram plantados pelo Homem, sendo que o material genético utilizado poderá não ser autóctone. O vidoeiro é uma espécies com valor cultural, pois surge, muitas vezes, em contexto urbano no norte e centro do país, pelas suas qualidades estéticas. Destaca-se, também, que era apreciado na Antiguidade pelo seu ritidoma, que era utilizado como papel.

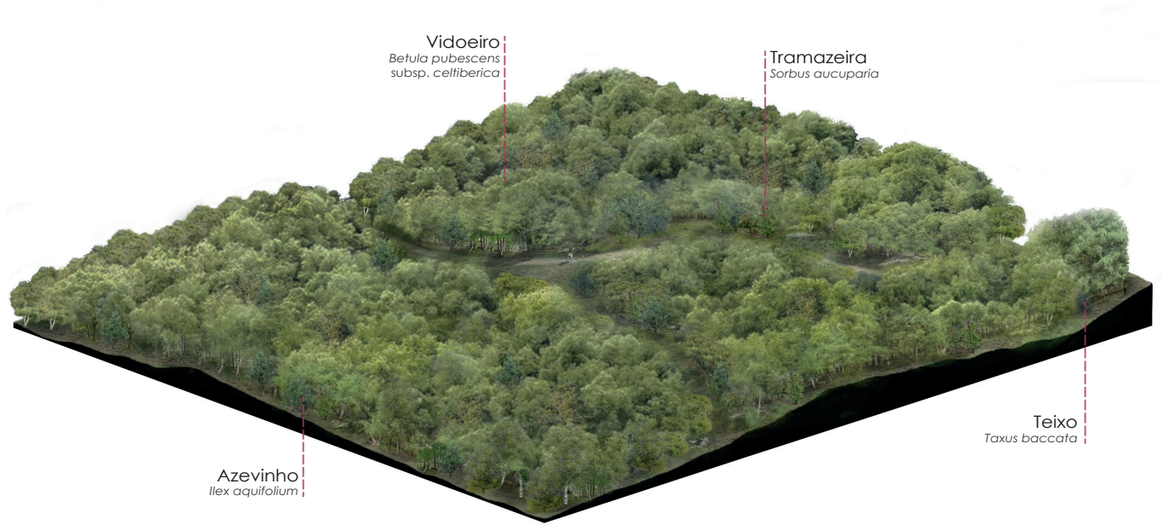


Plano Geral - localização do vidoal



Fig.62 - Vidoal na Serra do Marão

Simulação de vidoal



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 90%

Espécie arbórea dominante:
Betula pubescens subsp. celtiberica (vidoeiro)

Outras espécies:
Ilex aquifolium (azevinho)
Taxus baccata (teixo)

Coryllus avellana (aveleira)
Cytisus striatus (giesta-negral)
Erica arborea (urze-irlandesa)
Frangula alnus (amieiro-negro)
Genista florida subsp. polygaliphilla (giesta-piorneira)
Lonicera periclymenum (madressilva)
Juniperus communis (zimbro-anão)
Vaccinium myrtillus (arando)



Aproximação da simulação do vidoal

Bosque ripícola

Os bosques ripícolas são comunidades florestais que surgem em vales com solos muito húmidos, geralmente em margens de rios e ribeiros. Estas comunidades arbóreas são mais ou menos densas, geralmente caducifólias e a sua composição varia consoante diversos fatores (edafoclimáticos e biogeográficos), criando bosques tanto mistos dominados por uma só espécie.Assim, de norte a sul do país, podem-se encontrar diversos tipos de bosques ripícolas como freixiais, amiais, salgueirais, choupais ou ulmeirais.

Estes bosques têm uma elevada importância para o ecossistema ribeirinho e todo o meio aquático relacionado pois garantem o ensombramento, regulam a temperatura da água e fornecem matéria orgânica, que serve de alimento para os seres vivos aquáticos. Por isso, esta vegetação ribeirinha garante a biodiversidade do meio aquático. Estas formações vegetais também suportam a fauna silvestre, que necessita deste meio para obter água, refúgio e alimento.

De modo geral, no noroeste de Portugal continental, estas formações são compostas, principalmente, por amieiros e, por vezes, por salgueiros. Em locais mais no interior, mas de baixa altitude, surgem ulmeiros e choupos e, por vezes salgueiros e freixos. Nas zonas de clima mediterrânico, nos bosques ripícolas surgem espécies de bosques caducifólios como carvalho-negral e aveleira (Corylus avellana), que beneficiam da humidade constante do solo.



Plano Geral - localização de um dos bosques ripícolas



Fig.63 - Amial

Simulação de bosque ripícola



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto das manchas arbóreo-arbustivas: 80-90%

Espécie arbórea dominante:
Alnus glutinosa (amieiro)
Fraxinus angustifólia (freixo)
Salix atrocinerea (salgueiro-negro)
Salix salviifolia (salgueiro-branco)

Outras espécies:
Betula pubescens subsp. celtiberica (vidoeiro)
Celtis australis (lodão)
Crataegus monogyna (pilrriteiro)
Frangula alnus (amieiro-negro)
Sambucus nigra (sabugueiro)



Aproximação da simulação do bosque ripícola

Castinçal

O castanheiro (*Castanea sativa*) é uma árvore pertencente à família das Fagaceae, à semelhança dos carvalhos. No entanto, só começou a ser considerada uma espécie autóctone muito recentemente, pois todos os indivíduos existentes no país são cultivados ou assilvestrados. Esta árvore, que chega a atingir entre 30 a 35 m de altura, possui um tronco robusto e largo, de tom pardo acinzentado, que sustenta uma copa ampla e densa que, no outono, se enche de ouriços e castanhas, tão apreciados pelo povo português. O castanheiro surge associado a bosques caducifólios, em regiões montanhosas ou frescas, sobre substratos siliciosos, acompanhando outras fagáceas como o carvalho-alvarinho ou o carvalho-negral, ou enquanto dominante em povoamentos artificiais como os castinçais e soutos. Após as glaciações e com o desaparecimento da taiga e da laurissilva, as florestas europeias adaptaram-se às novas condições climáticas e as fagáceas emergiram como as espécies dominantes nos novos bosques caducifólios (Sande Silva, 2007 3). Em Portugal, estes bosques são constituídos por espécies caducifólias e algumas perenifólias que persistiram da laurissilva, sendo que, regra geral, o carvalho-alvarinho e o carvalho-negral dominam.

Os castinçais e soutos são povoamentos florestais de origem antrópica dominados por castanheiro. Os castinçais são povoamentos densamente plantados e explorados em talhadia, tendo como principal propósito a obtenção de lenha. Estas formações adaptam-se bem em solos mais pobres e degradados do que os castanheiros utilizados para a produção de castanha, que necessitam de solos ácidos com boa disponibilidade de nutrientes e água. Como os castinçais tem intervenções culturais muito pouco significativas e há depósito de folhada, o sub-coberto é muito rico em mull florestal, pelo que são espaços com elevado valor ecológico. Quando os castinçais são abandonados, os carvalhos autóctones começam a surgir e vão-se tornando dominantes até o castinçal se transformar num carvalhal, devido ao processo natural de sucessão ecológica. Por isso, estas formações não constituem etapas clímax da sucessão ecológica e necessitam de uma gestão humana regular para manter esse caráter.

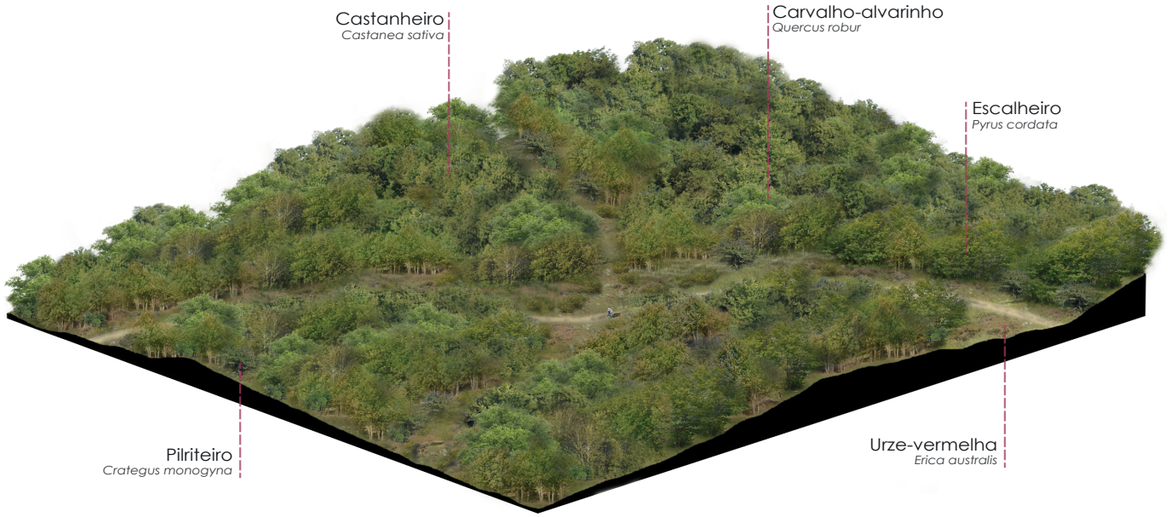


Plano Geral - localização do castinçal



Fig. 64 - Castinçal na Serra da Gardunha

Simulação de castinçal



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 90%

Espécie arbórea dominante:
Castanea sativa (castanheiro)

Outras espécies:
Quercus robur (carvalho-alvarinho)
Pyrus cordata (esccalheiro)

Arbutus unedo (medronheiro)
Crataegus monogyna (pilriteiro)
Cytisus scoparius (giesta)
Erica arborea (urze-branca)
Erica australis (urze-vermelha)
Prunus lusitanica (azereiro)
Vaccinium myrtillus (arando)

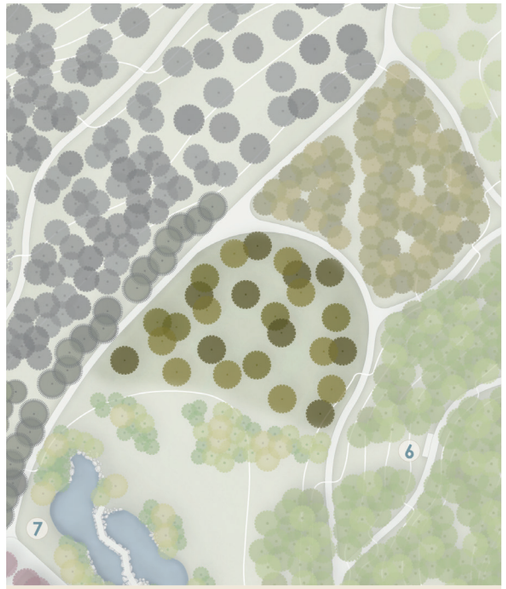


Aproximação da simulação do castinçal

Souto

Em oposição aos castinçais, os soutos são povoamentos mais esparsos, muito semelhantes aos montados, que têm como principal objetivo a produção de castanha. O sub-coberto destas formações é geralmente utilizado para uso agrícola ou pastoril, pelo que, devido à regularidade das intervenções e perturbações, não existe desenvolvimento do estrato arbustivo. Atualmente, os castanheiros que são cultivados em Portugal e os que se encontram em manchas de formações arbóreas assilvestradas são de origem domesticada, pelo que este material vegetal não é indígena de Portugal (Aguiar, 2018).

O castanheiro, por vezes designado de "árvore do pão", é uma espécie de elevado valor cultural e económico em Portugal, sobretudo em áreas montanhosas a norte do rio Tejo. É necessário compreender a preponderância que o castanheiro tinha na vida das populações, enquanto elemento central da vida económica e social destas populações (Sande Silva, 2007 3). O castanheiro é, assim, cultivado pelo valor económico do seu fruto e da sua madeira desde de tempos muito antigos, pelo que esta árvore é indissociável da cultura e costumes portugueses. É uma árvore de grande longevidade, pelo que se encontram exemplares milenários em Portugal, de valor incalculável. Este facto aliado ao valor nutricional do fruto da castanha e do seu valor para a alimentação em Portugal, antes da introdução da batata ou da disseminação da fruticultura, explica o valor cultural desta árvore no país.

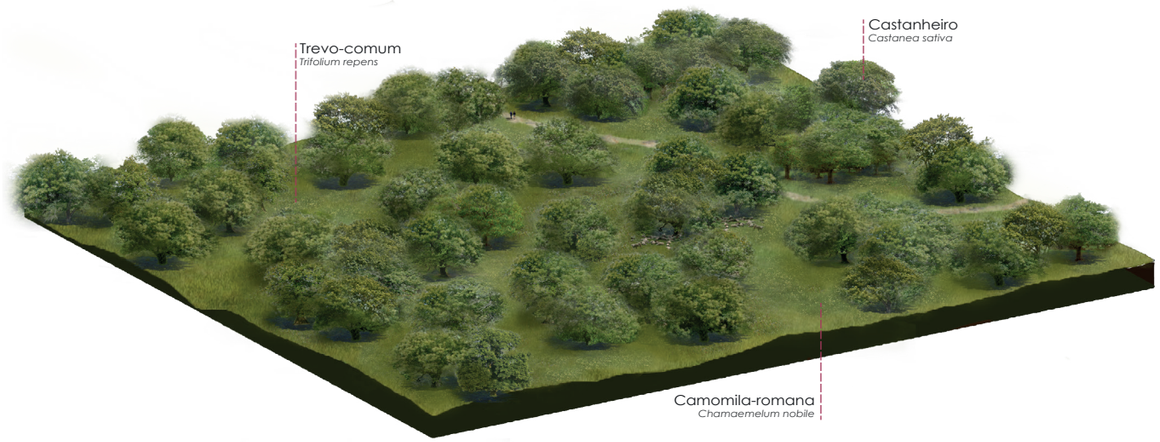


Plano Geral - localização do souto



Fig.65 - Souto no Parque Natural da Serra de Montesinho

Simulação de souto



Ficha do módulo de plantação

Dimensões do módulo: 150x150m
% de coberto: 85%

Espécie arbórea dominante:
Castanea sativa (castanheiro)

Outras espécies:
Chamaemelum nobile (camomila-romana)
Daucus carota subsp. carota (cenoura-brava)
Lolium perenne (azevém)
Poa bulbosa
Trifolium pratense subsp. *pratense* (trevo-comum)
Trifolium repens (trevo-branco)

Exemplo com pastoreio com ovelhas



Detalhe do pastoreio com ovelhas

Eucaliptal

O eucaliptal é uma das florestas antropogénicas mais fortemente representada no território português. O eucalipto na Península Ibérica apresenta preferência por regiões com inverno suave e precipitação anual acima dos 700mm, como é o caso do litoral português a norte do Tejo e noroeste de Espanha. Os eucaliptais têm como principal função a produção de pasta de papel.

O eucaliptal que se pretende representar no Arboreto da Tapada da Amora surge numa pequena área do arboreto onde se procura relembrar a importância do eucalipto no contexto da produção florestal nacional e também do seu valor ornamental. Assim pretende-se instalar uma coleção rica e diversa, com espécies como *Eucalyptus globulus*, *E. gunni, E.robusta*, *E. coccifera*, *E. citriodora*, *E.nicholii*, *E. pulvurenta*, *E. camaldulensis* e *E. ficifolia*.

Fig.66 - Bosque de eucaliptos





Fig.67 - Dragoeiro *(Dracaena draco)*

Jardins da Diáspora

Dando cumprimento a um dos objetivos deste arboreto "Exercitar o colecionismo de espécies lenhosas icónicas da flora portuguesa e do mundo, com especial referência para algumas das regiões de expressão cultural portuguesa" pretende-se instalar grupos de espécies, em espaços próximos a núcleos construídos e com grande visibilidade, representativas da diáspora portuguesa.

Assim, os Jardins da Diáspora destacam-se neste Arboreto Geográfico Português por serem uma coleção exótica de espécies representativas do processo de expansão portuguesa por via marítima, iniciado com a conquista da cidade de Ceuta em 1415. Esta coleção prevê a instalação de espécies como: pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), embondeiro (*Adansonia digitata*), dragoeiro (*Dracaena draco*), canforeira (*Cinnamomum camphora*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*) e Acácia rubra (*Delonix regia*), entre várias outras.

Coleções Europa e América

Em Portugal, à semelhança do que se passa noutros países, são cultivadas inú-meras espécies exóticas de caráter ornamental, que enriquecem os nossos espaços verdes devido ao seu valor estético. Grande parte das espécies exóticas com maior disseminação no território português surgiram, ao longo de vários séculos, devido ao seu valor económico e alimentar, enriquecendo o país. Com o desenvolvimento dos centros urbanos surgiu a necessidade de pensar a cidade e de criar espaços de recreio e lazer onde houvesse algum contacto com a natureza e, par da crescente importância e influência da horticultura, levou ao cultivo das espécies vegetais para efeitos ornamentais, como elementos de curiosidade e reveladores de riqueza.

Neste contexto, a Coleção Europa e a Coleção América têm um espaço reservado no Arboreto, pois representam espécies exóticas com um elevado valor cultural em Portugal, presentes em espaços verdes urbanos portugueses, jardins privados ou outras áreas arborizadas com espécies exóticas com relevância cultural e/ou económica.

Algumas das espécies propostas são:

- Coleção Europa: abeto (*Abies alba*), picea europeia (*Picea abies*), larício (*Larix decidua*), castanheiro-da-Índia (*Aesculus hippocastanum*), nogueira (*Juglans regia*), faia (*Fagus sylvatica*), plátano (*Platanus* spp.) e tília (*Tilia* spp.);

- Coleção América: tulipeiro (*Liriodendron tulipifera*), liquidambar (*Liquidambar styraciflua*), magnólia (*Magnolia grandiflora*), abeto-de-Douglas (*Pseudotsuga menziesii*), sequoia (*Sequiodendron giganteum*), cedro-branco (*Chamaecyparis lawsoniana*) e carvalhos americanos (*Quercus spp.*).

Fig.68 - Bosque de faias





Fig.69 - Sequoia-gigante *(Sequoiodendron giganteum)*

Um Arboreto em 10 Passos

1. Limpeza do terreno e remoção de espécies invasoras
2. Fase 1 - Construção: caminhos, miradouros e estadias; modelação e regularização do terreno
3. Fase 1 - Plantação: instalação das formações florestais (exceto bosques ripícolas e coleções de exóticas)
4. Fase 2 - Construção: estufas e viveiros
5. Fase 3 - Construção: centro de acolhimento e lago 1 (pequeno)
6. Fase 3 - Plantação: instalação do bosque ripícola do lago 1
7. Fase 4 - Construção: lago 2 (grande), ramada e receção
8. Fase 4 - Plantação: instalação do bosque ripícola do lago 2; remates e complementos das plantações com estratificação arbustiva e herbácea
9. Fase 5 - Plantação: Jardins da Diáspora e Coleções Europa e América
10. Construção - fase 5: residências investigadores

15 LIFE ON LAND

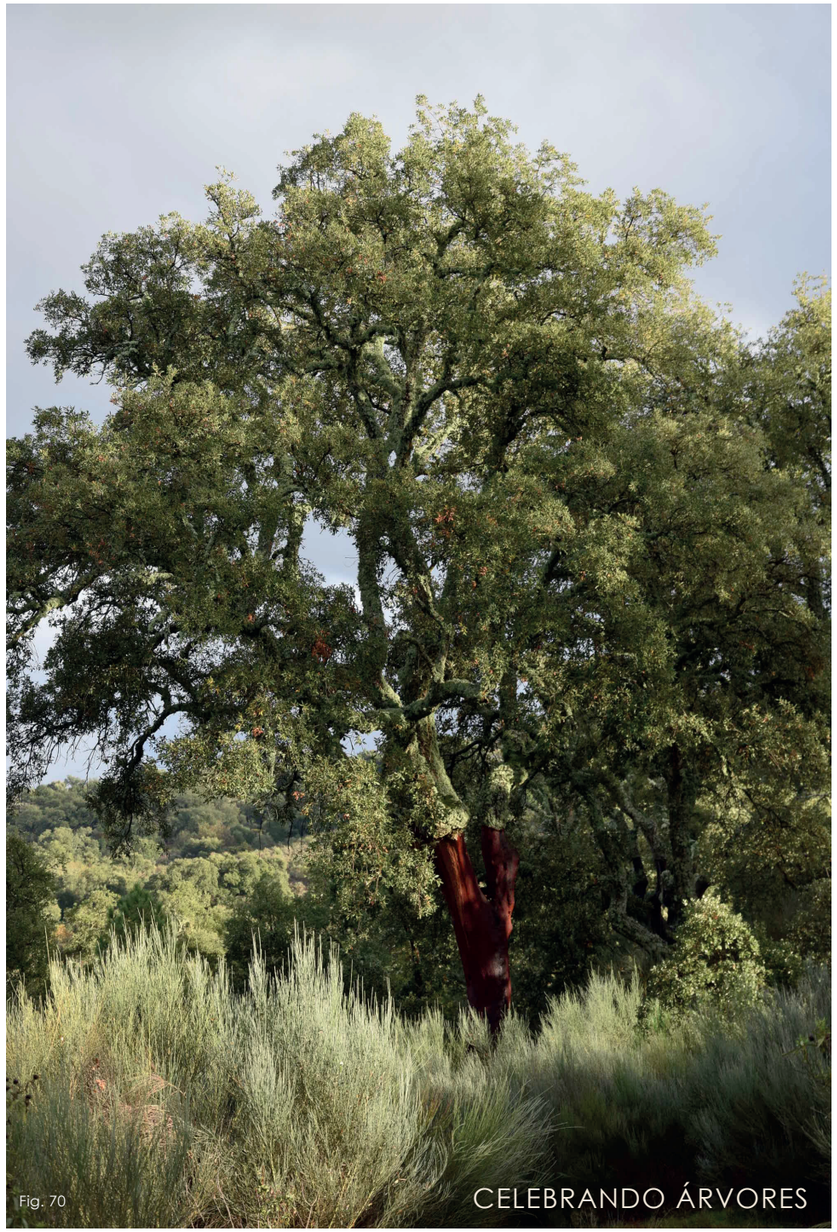


Fig. 70

CRÉDITOS DE FOTOGRAFIAS E IMAGENS

Ana Duarte | 16
Ana Rita Araújo | 10, 11, 15, 17, 24, 26, 34, 43, 67
Beatriz Truta | 20
Catarina Barbosa | 25
Catarina Patoilo Teixeira | 1, 6, 13, 18, 21
Catarina Teixeira Fernandes | 3, 5, 8
Cláudia Oliveira Fernandes | 22, 23, 30, 45, 50, 52, 53, 54, 56, 61, 62, 63, 65
Elsa Lima | 9
Manuel Gentil Rebelo | 4
Sara Costa | 2, 7, 12, 14, 19

ac-wwwinterioridade.blogspot.com | 64
ambitur.pt | 51
arboretum-tervuren.be | 33
arboretum.harvard.edu | 34
Blanca Díez Garretas | 55
cm-aljezur.pt | 59
cm-viladoconde.pt | 44
Cmglee in *commons.wikimedia.org* (CC BY-SA 4.0) | 37
Daderot in *commons.wikimedia.org* (CC BY-SA 3.0, CC0) | 35, 36
escritocomluz.blogspot.com | 27
Ethan Doyle White in *commons.wikimedia.org* (CC BY-SA 3.0, CC0) | 39
Hitchster in *flickr.com* (CC BY 2.0) | 42
Jean-Pol Grandmont in *commons.wikimedia.org* (CC.3.0) | 31, 32
John Lord in *commons.wikimedia.org* (CC BY 2.0) | 41, 46
Nicolás Boullosa in *flickr.com* (CC BY 2.0) | 47
parquesdesintra.pt | 29
pexels.com | 28, 49
pixabay.com | 66, 68
porpragasefragas.blogspot.com | 57
Stephen Boisvert in *flickr.com* (CC BY 2.0) | 40
Steve Walker in *flickr.com* (CC BY-ND 2.0) | 47
unslapsh.com | 69

BIBLIOGRAFIA

Aguiar, C., & Vila-Viçosa, C. (2016). A flora e a vegetação das montanhas de Portugal continental. In J. C. Azevedo, V. Cadavez, M. Arrobas, & J. M. Pires (Eds.), *Sustentabilidade da Montanha Portuguesa: Realidades e Desafios* (pp. 59–90). Instituto Politécnico de Bragança. https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/15034

Cabral F. C. & Telles G. R. (2005) A Árvore em Portugal, Assírio & Alvim, colecção Deméter – Lisboa

Costa J. C., Aguiar C., Capelo J.H., Lousã M., Neto C. (1998) Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea*. ISSN 0874-5250, p. 5-56

Elliott, P. A.; Watkins, C. e Daniels, S. (2011). The British Arboretum: Trees, science and Culture in the Nineteenth Century. Routledge: London

Fabião A., Oliveira A. C. (2006) A Floresta em Portugal, ISA. Lisboa

Fachada, I. (2006). Estudo da adaptabilidade da Quercus suber L. no Nordeste Transmontano. Tese de mestrado em Gestão e Conservação da Natureza, Instituto Politécnico de Bragança.

Moreira J. M. (2008) Árvores e Arbustos em Portugal. Argumentum. ISBN: 978-972-8479-59-6

Silva J. S. (Coordenador editorial) (2007) Colecção Árvores e Florestas de Portugal. Público, Fundação Luso-Americana e LPN, Lisboa

1. Os Carvalhais: Um património a conservar, Vol. II
2. Os Montados: Muito para além das árvores, Vol. III
3. Do Castanheiro ao Teixo : As outras espécies florestais, Vol. V
4. Pinhais e Eucaliptais: A floresta cultivada. Vol IV

Pinto-Correia T., Ribeiro N., Potes J. (2013) Livro Verde dos Montados. Évora, ICAAM - Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas.

Tereso J. P., Honrado J. P., Pinto A. T., Rego F. C. (2011) Florestas do Norte de Portugal: História, Ecologia e Desafios de Gestão. InBio - Rede de Investigação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva. Porto

Wyman, D. (1960). How to establish an arboretum or botanical garden. *Arnoldia*, 20, 69-83



