





# JARDINS BOTÂNICOS PORTUGUESES

## O JARDIM BOTÂNICO DO FAIAL

Dalila Espírito-Santo (Coord. edit.)

Coleção Portugal: Jardins Botânicos  
Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020

# Ficha técnica |

## Coordenação Editorial |

Dalila Espírito-Santo

## Autores |

Dalila Espírito-Santo; Sandra Mesquita, Pedro Arsénio, Jorge Capelo, Maria Amélia Loução, Ana Cristina Tavares, Maria Cristina Duarte, Cátia Faria Freitas, Rosana Fraga, Dina Dowling, Pedro Casimiro e João Melo

## Crédito das figuras |

Cátia Freitas – 4.5B, 4.7; Dalila Espírito Santo (Jardim Botânico da Ajuda) – 3.1-3,10, 3.14-3.16, 3.19-3.28, 3.32, 4.2-4.4, 5.1; Elinor Bremen – 3.13; Filipe Gonçalves – 3.31; Grisley (1656), <https://books.google.pt/books?id=xHVm3DiS5DkC> – 2.3; Helder Fraga – 4.8A, 4.8B <https://commons.wikimedia.org/> – 3.19; Hemeroteca Municipal de Lisboa – 2.1; Joana Bettencourt – 3.35, 4.9, 5.0; João Melo (Jardim Botânico do Faial) – 2.6, 3.34, 4.1; José Garcia (Jardim Botânico do Faial) – 2.5; Paulo Guedes (Arquivo Municipal de Lisboa) – 2.2; Pedro Arsénio – 3.18; Pedro Casimiro – 1.4, 3.30; Paulo Henrique Silva (SIARAM) – 1.1-1.3, 1.5-1.6, 3.11-3.12, 3.17, 3.29, 4.5A, 4.5C, 4.6; Rosana Fraga – 1.7, 3.33; Vigier (1718) – 2.4

## Catálogo florístico |

Ana Luísa Soares - 53; Ana Raquel Cunha (Jardim Botânico da Ajuda) - 17; César Garcia – 16, 28, 54-55, 65, 78, 86; Dalila Espírito Santo – 1, 3, 9, 12, 14-15, 18-19, 25-27, 31-34, 45, 49-50, 59-60, 63-64, 66, 69-70, 72, 74-75, 80, 84-85, 89-90; Jardim Botânico da Ajuda – 29, 51, 79, 88; Jardim Botânico da Universidade de Coimbra - 61; Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – 7; Luis Câmara - 46; Manuela Rodrigues - 24; Maria Cristina Duarte – 11, 52, 58, 82

**Tradução** |  
Sónia Fernandes

**Revisão** |  
Dalila Espírito-Santo, Pedro Casimiro e João Melo

© Câmara Municipal de Lisboa  
Impresso e encadernado para a Câmara Municipal de Lisboa  
por **Sextacor, Soluções Gráficas, Lda.**, Lisboa, Portugal  
em Abril de 2023

**Tiragem** |  
200

**Depósito Legal** |  
515939/23

**ISBN** |  
978-989-35095-3-1

**Como citar** |

Espírito-Santo D (coord. ed.), Mesquita S, Arsénio P, Capelo J, Martins-Loução MA, Freitas CF, Fraga R, Dowling D, Casimiro P & Melo J (2023) Jardins Botânicos Portugueses: O Jardim Botânico do Faial.  
Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020  
Coleção Portugal: Jardins Botânicos.  
ISAPress. Eds. 65 pp.

**Ou, no caso de um capítulo, por exemplo** |

Freitas CF, Fraga R, Dowling D, Casimiro P & Melo J (2023) O Jardim Botânico do Faial e o futuro. In: Espírito-Santo D (coord. ed.) Jardins Botânicos Portugueses: O Jardim Botânico do Faial.  
Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020.  
Coleção Portugal: Jardins Botânicos.  
ISAPress. Eds. 65 pp.



# Índice |

Introdução	7
1. Apresentação	8
2. História dos Jardins Botânicos em Portugal e do Jardim Botânico do Faial   (Sandra Mesquita)	12
3. O Jardim Botânico do Faial na atualidade	17
3.1. Legislação de conservação de plantas e sua aplicação em jardins botânicos   (Pedro Arsénio)	17
3.2. Missão e Objetivos   (Dalila Espírito-Santo)	19
3.3. Biodiversidade, conservação e sustentabilidade	23
3.3.1. As Coleções Vivas   (João Melo & Pedro Casimiro)	23
3.3.2. Banco de Sementes   (Maria Amélia Martins Loução)	25
3.4. Conhecimento e Inovação	28
3.4.1. Herbários: documentar e preservar a biodiversidade vegetal   (Jorge Capelo)	29
3.4.2. O Jardim Botânico do Faial e a Ciência   (João Melo & Pedro Casimiro)	35
3.5. Educação, Convívio e Qualidade de Vida   (Ana Cristina Tavares & João Melo)	39
4. O Jardim Botânico do Faial e o futuro   (João Melo & Pedro Casimiro)	42
5. Plantas das coleções vivas do Jardim Botânico do Faial   (Dalila Espírito-Santo, Cátia Freitas & Maria Cristina Duarte)	48
Bibliografia	56
Biografias	59
Contactos	62

# Introdução

**JARDINS BOTÂNICOS PORTUGUESES: O ANTES E O DEPOIS DE 2020** é um livro que nasceu de um convite feito pela Câmara de Lisboa, dentro das atividades de Lisboa Capital Verde Europeia. O livro foi concebido de modo a envolver o maior número de responsáveis que, nos últimos anos, têm trabalhado nos jardins botânicos portugueses, essencialmente em conservação das plantas e em educação sobre biodiversidade. Como charneira entre o antes e o depois nada melhor que o ano de 2020, o ano em que todos fomos obrigados a parar, em que os jardins ficaram frios e esquecidos pelas pessoas, o ano que nos permitiu reflectir e reinventar outras vias de comunicação e divulgação.

O livro começa com uma introdução feita pelo então Vereador José Sá Fernandes após o que vem uma pequena apresentação sobre cada um dos oito jardins botânicos portugueses: da Ajuda, Tropical, de Lisboa, da Universidade de Coimbra, da Universidade do Porto, da Universidade de Trás-os-Montes e Beira Litoral, da Madeira e do Faial. A história dos jardins botânicos portugueses constitui o capítulo 2 onde é narrado o papel de todos aqueles que tiveram a força e a vontade de constituir um espólio que nos dias de hoje mantém o seu traço e permanece vivo. Esse espólio é dado a conhecer na descrição das coleções vivas de cada jardim já no capítulo 3.

No entanto, nos dias de hoje e apesar das inúmeras diferenças de gestão e ofertas presentes em cada um dos jardins botânicos portugueses, todos eles possuem missões e objetivos comuns, que partilham globalmente a nível europeu e mundial. Por isso, o capítulo 3 começa com a descrição dos principais fundamentos da legislação sobre a conservação das plantas e o contributo dado pelos jardins botânicos. De uma forma ou outra todos os jardins têm atraído inúmeros investigadores que produzem conhecimento sobre a biologia, ecologia e etnografia das diferentes espécies do nosso território continental, ilhas e de parceiros africanos que estão refletidos em guias, livros, artigos. Neste contexto é importante a referência às coleções de plantas secas - Herbários - de que Portugal tem um espólio considerável. Outro dos principais contributos é a conservação de espécies *ex situ* que todos os jardins botânicos fazem, já que os próprios jardins são locais onde as diferentes espécies de plantas são conservadas fora do seu local de origem. Isto não esquecendo o excelente contributo da conservação através de bancos de sementes. A educação e o bem-estar são *ex libris* de todos os jardins com ofertas de atividades diversas. Algumas considerações sobre património, cultura e turismo terminam este capítulo.

O capítulo 4 é destinado exclusivamente ao que foi feito em 2020. A comunicação digital levou os jardins até quem os quis ver, deixando um rasto de curiosidade para a visita quando possível.

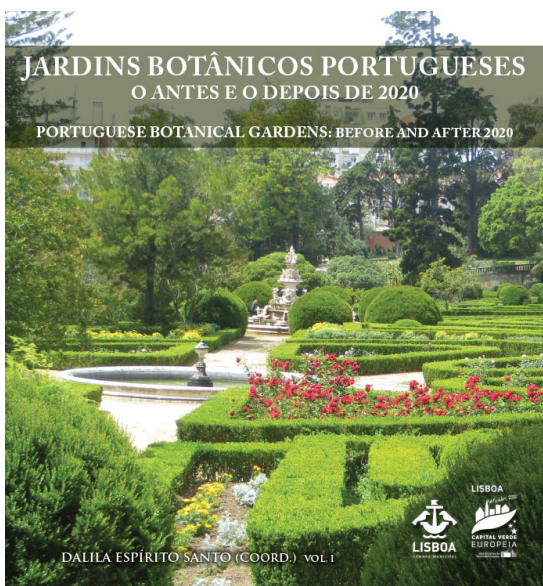
Por fim o capítulo 5 é escrito pelos que eram em 2020 directores dos Jardins Botânicos e fala da sua visão e dos seus objetivos para o futuro de cada um destes Jardins, já um pouco seus.

Escrito numa linguagem simples e acessível, mas não menos correta por isso, este é um livro que foi possível graças ao empenho de todos os autores, que deixaram passar para o papel a mensagem de todos os dias – A Conservação da Biodiversidade é uma prioridade, se quisermos ter futuro.

Foi desse livro, cuja leitura aconselhamos, que se extraíram oito outros livros dedicados cada um deles a um só jardim botânico.

Ao Sr. Dr. José Sá Fernandes enquanto Vereador do Pelouro do Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia da Câmara Municipal de Lisboa, agradecemos todo o apoio e carinho que dedicou a esta obra.

À Câmara Municipal de Lisboa agradecemos o financiamento desta edição.



# 1. Apresentação

Fig. 1.1 – Ponte de acesso à última área de ampliação do Jardim Botânico do Faial.



Fig. 1.2 – Nova área dedicada aos habitats de zonas húmidas, resultante da última expansão do Jardim Botânico do Faial.



Fig. 1.3 – Turfeira de *Sphagnum* spp. presente na Coleção de plantas nativas e endémicas dos Açores.



Fig. 1.4 – Área da coleção de plantas nativas e endémicas dos Açores organizada por habitats definidos pela Rede Natura 2000.



O Jardim Botânico do Faial (JBF), fundado a 18 de junho de 1986, é um centro de referência na área da preservação da flora dos Açores, desenvolvendo um programa de ação na conservação das espécies e habitats naturais, ao mesmo tempo que contribui para a divulgação do conhecimento, educação e investigação científica. A implementação de um projeto com estes objetivos, na década de 80 do séc. XX, foi um passo visionário e que muito contribuiu para a conservação da flora dos Açores. Inicialmente com 0,6 ha, o jardim foi alvo de duas ampliações, uma em 2011 e outra em 2019 (Fig. 1.1 e Fig. 1.2), contando atualmente com 1,5 ha. Os seus visitantes podem encontrar nas suas coleções não só a recriação dos habitats definidos na Rede Natura 2000 (Fig. 1.3 e Fig. 1.4) e as espécies mais raras dos Açores (Fig. 1.5), mas também as plantas ligadas à cultura e história açoriana ou simplesmente deixar-se encantar pela harmonia do jardim e a beleza das orquídeas, no orquidário dos Açores (Fig. 1.6). Paralelamente, e já fora de portas, este jardim, está a recuperar uma floresta Laurissilva com 6 ha, a cerca de 10 km da sua sede e contribui ativamente, com o seu conhecimento e fornecimento de plantas raras provenientes do

seu viveiro, para a recuperação de habitats em áreas protegidas no arquipélago dos Açores.

É neste jardim (mapa – Fig. 1.7) que fica sediado o Banco de Sementes dos Açores, fundado em 2003, dedicado, sobretudo, à conservação dos endemismos açorianos.

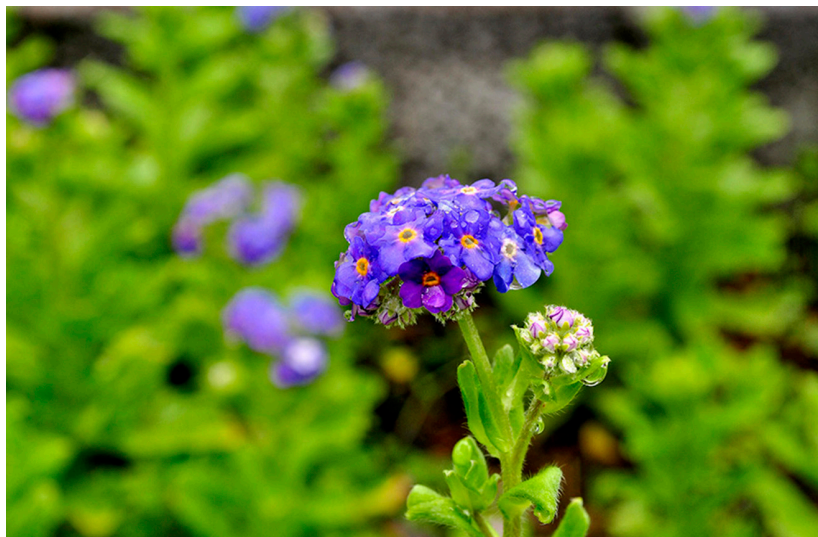
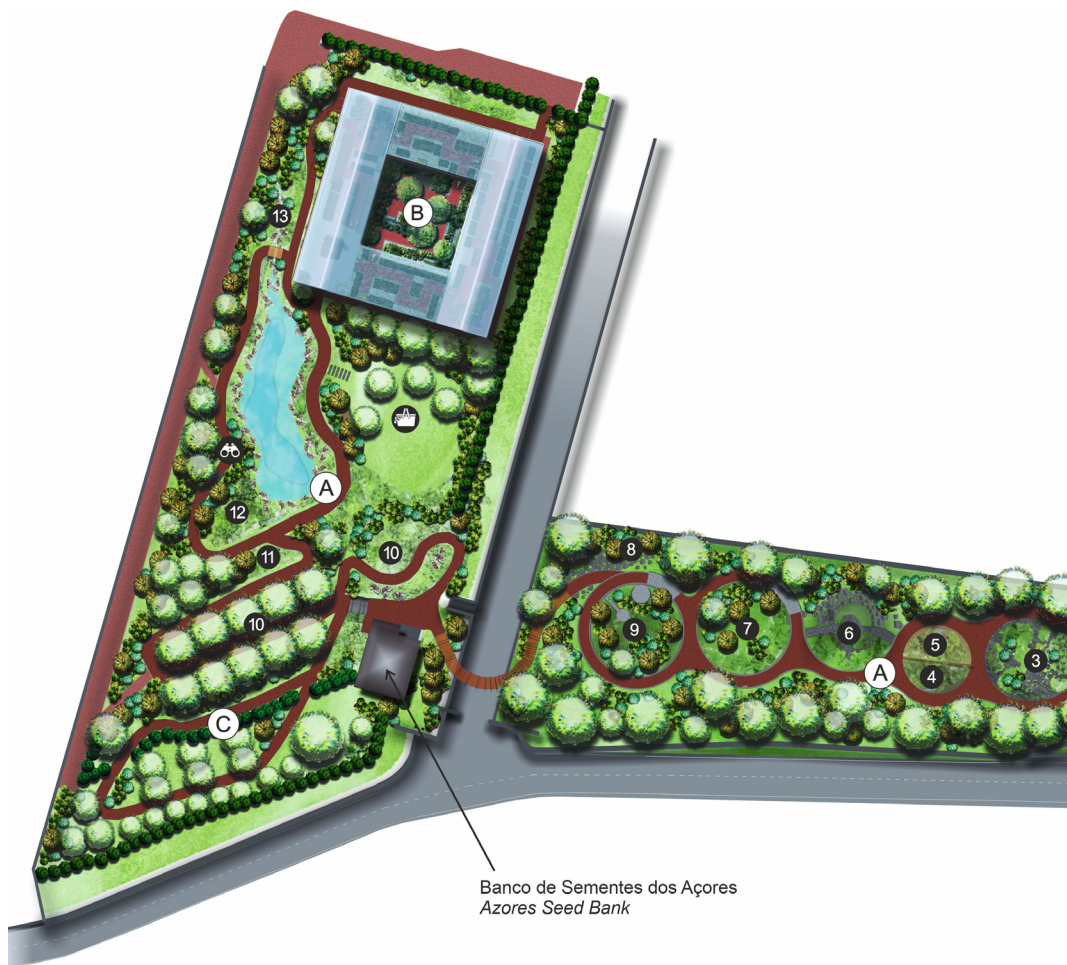


Fig. 1.5 – *Myosotis azorica*, uma das plantas mais raras dos Açores, presente apenas nas ilhas do Corvo e das Flores e na Coleção de plantas nativas e endêmicas dos Açores do Jardim.



Fig. 1.6 – Orquidário dos Açores construído na última expansão do Jardim Botânico do Faial, para albergar as coleções de orquídeas já presentes no jardim e uma nova coleção cedida pelo casal finlandês Ranta.

Fig. 1.7 – Mapa do Jardim Botânico do Faial onde estão representadas as diferentes valências e coleções de plantas.



Banco de Sementes dos Açores  
Azores Seed Bank

- A** Plantas nativas e endémicas dos Açores  
*Azores native and endemic plants*
- 1 Charneças macaronésicas endémicas  
*Endemic macaronesian heaths*
  - 2 Floresta de laurissilva macaronésica  
*Macaronesian laurel forest*
  - 3 Vegetação de calhau rolado  
*Coastal Vegetation of Stony Banks*

- 4 Dunas fixas ("dunas cinzentas")  
*Fixed dunes ("grey dunes")*
- 5 Vegetação de depósitos de cinzas vulcânicas  
*Vegetation of volcanic ashes deposits*
- 6 Formações de *Euphorbia* sp.  
*Euphorbia sp. formations*
- 7 Prados macaronésicos  
*Macaronesian meadows*

- 8 Flor...
- End...
- 9 Ch...
- Ter...
- 10 Ve...
- Ve...
- 11 Ch...
- Alp...



11 Florestas endémicas de *Juniperus* spp.  
Endemic forest with *Juniperus* spp.

12 Lagos temporários  
Temporary ponds

13 Vegetação de falésias costeiras  
Vegetated sea cliffs

14 Carnecas alpinas e subalpinas  
Alpine and sub-alpine heaths

12 Turfeiras  
Peatland

13 Ribeiras alpinas e subalpinas  
Alpine and sub-alpine heaths

B Orquidário dos Açores  
Azores Orchidarium

C Plantas agrícolas e frutícolas  
tradicionais

Traditional crops and orchard area

D Plantas aromáticas e medicinais  
Medicinal and Aromatic plants

E Plantas invasoras  
Invasive plants

F Plantas ornamentais  
Ornamental plants

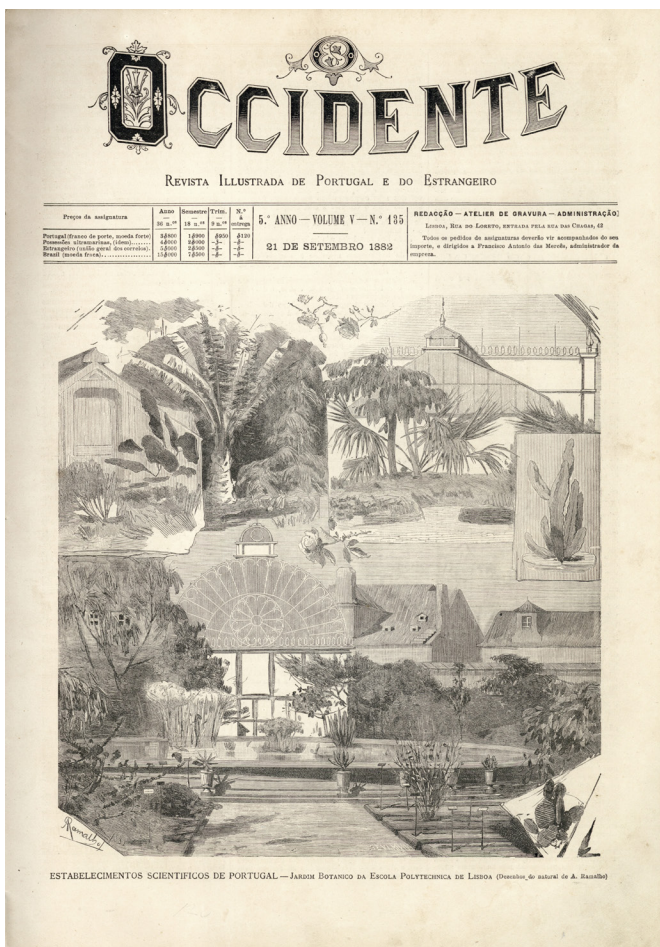
## 2. História dos Jardins Botânicos em Portugal e do Jardim Botânico do Faial

O que é um jardim botânico? Apesar de esta parecer uma questão fácil, não tem uma resposta simples. Os limites entre um jardim botânico e outros jardins ou parques são difíceis de definir e podem ser difusos. Quais são os requisitos obrigatórios de um jardim botânico? Indubitavelmente, é um jardim com uma coleção de plantas, mas essas plantas têm de estar etiquetadas? A escolha e organização das plantas deve necessariamente ter uma base científica? Deve ser aberto ao público? Tem de incluir programas de investigação técnica e científica em diferentes áreas da botânica e ecologia vegetal? Deve promover a conservação de plantas ameaçadas? De acordo com a organização que congrega uma grande parte dos jardins botânicos de todo o mundo, a *Botanic Gardens Conservation International*, um jardim botânico é uma instituição com uma coleção documentada de plantas vivas com objetivos de investigação científica,

conservação, exposição e educação (BGCI, 2021a) (Fig. 2.1-2.2).

O conceito de jardim botânico evoluiu ao longo do tempo. Os jardins de plantas medicinais das instituições monásticas medievais não se enquadram no conceito atual, mas foram precursores dos jardins botânicos da era moderna, que surgiram associados a universidades para apoio ao estudo dos 'simples' – isto é, das plantas com propriedades curativas empregues na preparação dos *'remedia composita'* (Hill, 1915). Os primeiros jardins botânicos de que há registo e que ainda persistem foram criados no século XVI em Itália – em Pisa (criado em 1544 mas realocado em 1591), Pádua (1545), Florença (1545) e Bolonha (1547); admitindo que um jardim de plantas medicinais pode também ser considerado um jardim botânico, então é também digno de nota o jardim criado por Garcia de Orta em Goa no

Fig. 2.1 – O Jardim Botânico de Lisboa na capa da publicação "Occidente" de 21 de setembro de 1882.



século XVI, para além de vários jardins privados de plantas medicinais que existiriam na Europa, todos já desaparecidos (Stearn, 1971; Hill, 1915).

Mais tarde, sobretudo durante o século XVII os jardins botânicos passaram a incluir também outras plantas de interesse económico, assim como plantas de valor puramente ornamental, obtidas durante viagens exploratórias de territórios antes desconhecidos ou graças ao florescente comércio internacional, destacando-se o Jardim Botânico de Leiden (1587) como provavelmente o primeiro a abraçar este novo conceito (BGCI, 2021a).

O enorme afluxo de novas plantas que passou a chegar aos jardins botânicos levantou várias questões determinantes na subsequente evolução dos mesmos. Por um lado, a função utilitária destes jardins alargou-se e ganhou maior importância económica, passando a incluir a aclimação, o melhoramento e a redistribuição não só de plantas medicinais, mas também de plantas cultivadas com fins alimentares, tintureiras, têxteis e outros, como o café, o índigo, o algodão ou a árvore-da-borracha. Por outro, à medida que cada vez mais plantas novas chegavam aos jardins, a necessidade de as classificar e dispor de acordo com um sistema coerente tornou-se mais premente (Hill, 1915). Inicialmente o sistema de classificação mais popular foi o de Lineu, um sistema dito artificial, com base nas características morfológicas da flor, daí chamar-se Sistema Sexual. Revolucionou ainda a taxonomia ao criar a nomenclatura binominal, instituída até hoje. A chegada de plantas exóticas impulsionou assim o desenvolvimento da taxonomia e os jardins botânicos tornaram-se, antes de mais, jardins científicos (Spencer & Cross, 2017).

A partir do século XVIII os jardins botânicos multiplicaram-se. Os sistemas de classificação naturais, baseados em características que traduziam relações de afinidade e parentesco entre as plantas e desenvolvidos por diversos autores, tornaram-se fundamentais no arranjo e distribuição das plantas nos jardins botânicos do século XIX, juntamente com critérios geográficos e ecológicos. Existem em mais de 100 países, atualmente, jardins botânicos e arboretos na base de dados da BGCI (BGCI, 2021b), cujos objetivos vão muito para além dos propósitos iniciais de educação e ciência, incluindo uma ampla gama de funções de carácter estético, social e utilitário, dirigidas a um público muito mais alargado (Spencer & Cross, 2017).



Fig. 2.2 – Jardim Botânico de Lisboa, início do século XX.

No seu ensaio sobre os jardins de Portugal, Sousa Viterbo refere-se aos jardins botânicos mais antigos do país, listando os hortos de Tomás Rodrigues da Veiga, em Coimbra; de Gabriel Grisley e de Jean Vigier em Lisboa; e de Francis Bearsley, no Porto (Sousa Viterbo, 1906-1907).

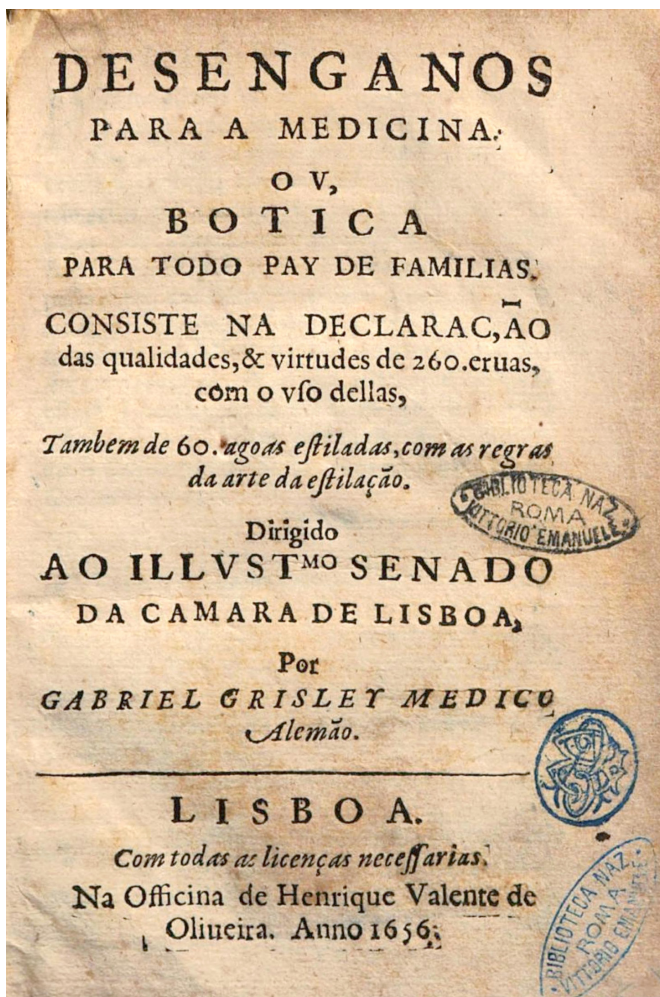
Tomás Rodrigues da Veiga (1513-1579), a quem D. João III se referia como o “meu médico”, foi lente do curso de medicina a partir de 1538, um ano depois da Universidade ser transferida para Coimbra (Carvalho, 2015). Dimas Bosque, médico formado em Coimbra, numa carta que lhe dirigiu e que foi incluída no final da obra *Colóquio dos Simples*, fala do seu tempo de aluno e refere um jardim onde Veiga cultivava as plantas que trazia dos montes (Orta, 1563, f. 227). Esta é a referência mais antiga que se conhece a um jardim botânico.

Mais de um século depois, em 1652, Gabriel Grisley (fl. 1610s-1660s), um médico alemão radicado em Lisboa, recebeu do rei português D. João

IV um terreno em Lisboa, no Vale de Xabregas, para a produção de plantas medicinais (Cabral, 2018). É o próprio Grisley que descreve o fim a que se destinava tal jardim: “ordenou S[ua]. M[agestade]. q Deos guarde, se plátassem em húa horta todas as ervas medicinaes, para instrução dos q por officio estão obrigados a conhece-las” (Grisley, 1656, p. 3). No prefácio de 1655 de um dos seus livros, Grisley fala da sua experiência no cultivo em Lisboa de plantas de áreas frias e de lugares quentes, como o Brasil, adquirida ao longo de 40 anos (Grisley, 1656), o que indicia que ele terá estabelecido um primeiro horto em Lisboa cerca de 1615 (Fig. 2.3). Este primeiro horto em Lisboa não terá perdurado, uma vez que Domenico Vandelli, um século mais tarde, escreveria “Grisley tentou em vão construir um Jardim Botânico português” (Vandelli, 1771, prefácio [traduzido do latim]).

Quanto a Jean Vigier (1662-1723), sabe-se que foi um boticário francês que viveu em Lisboa,

Fig. 2.3 – Frontispício da primeira edição da obra de Grisley “Desengano para a Medicina, ou Botica para todo o pay de familias”.



onde se estabeleceu como droguista e publicou vários livros em língua portuguesa sobre temas ligados à farmácia e à botânica médica (Fig. 2.4). É de facto provável que tivesse um horto de plantas medicinais, mas apenas para aprovisionamento do seu estabelecimento, sem qualquer ligação a entidades ou instituições de ensino, pelo que não poderá ser considerado um verdadeiro jardim botânico.

A referência a Francis Bearsley (m. 1805), um próspero negociante de vinhos britânico sediado no Porto, deve-se à menção da propriedade onde morava como a quinta “do curioso horto botânico” numa obra sobre a cidade do Porto (da Costa, 1789, p. 38). Também neste caso tal jardim seria um jardim privado sem qualquer relação a uma instituição científica ou de ensino, estando fora do conceito estrito de jardim botânico.

Fig. 2.4 – Duas páginas da obra de Vigier “Historia das plantas da Europa, e das mais uzadas que vem de Asia, de Africa, & da America”.



O Jardim Botânico do Faial foi criado em 1986 na Quinta de São Lourenço, originalmente uma propriedade agrícola, ficando sob direção de Mário Ávila Gomes. O principal objetivo deste jardim foi sempre o estudo e a conservação da flora, em particular da flora rara e ameaçada. Inicialmente pensado para incluir toda a fitodiversidade macaronésica, o seu âmbito foi posteriormente restringido à flora açoriana, dada a exiguidade do espaço disponível (João Melo, comunicação pessoal). A área inicial incluía uma parte com uma zona de plantas aromáticas e medicinais e outra com plantas ornamentais; e uma zona mais extensa com flora autóctone, estando representadas várias tipologias de habitats, desde os costeiros até à floresta de altitude (Albergaria, 2005).

Em 1995 foi acrescentado ao jardim o polo de Pedro Miguel, uma área localizada a maior cota vocacionada para a conservação da flora e vegetação características das comunidades de altitude açorianas. Dos cerca de 6 ha deste polo, 5 estavam ocupados por pastagens com remanescentes de floresta, com matos de urze, turfeiras e charcos temporários na restante área. Estas formações estavam bastante degradadas, pelo que logo em 1996 foi implementado um projeto para a sua recuperação (Fraga, 2017).

Em 2007 foi inaugurado um novo centro de acolhimento, para receber o número crescente de visitantes do jardim (Melo, 2012). Ainda para dar resposta ao aumento da procura, em 2011 o jardim foi reestruturado, melhorando-se condições de visitação e aumentando-se a área cultivada (Fig. 2.5). Criaram-se duas novas áreas temáticas, uma dedicada às culturas tradicionais dos Açores e outra à flora invasora do arquipélago. As áreas de flora autóctone foram alargadas de modo a incorporar novos habitats, ampliando-se assim o leque de flora e de comunidades vegetais representadas. (Rodrigues, 2012) (Fig. 2.6).

A partir de 2010 o jardim passou a ter também um pequeno orquidário, após doação da coleção de orquídeas do faialense Henrique Goulart Ávila. Este foi substituído por um orquidário mais amplo em 2019, construído para albergar a coleção entretanto ampliada, sobretudo graças à doação de espécimes pelo casal Ranta (Freitas, 2019). Esta construção inseriu-se numa nova ampliação do jardim que decorreu em 2019, altura em que este passou a albergar novas instalações, um lago para plantas de zonas húmidas e uma área mais ampla de culturas tradicionais açorianas (João Melo, comunicação pessoal).

Fig. 2.6 – Coleção de plantas nativas e endémicas dos Açores em 2012, um ano depois da sua criação.



Fig. 2.5 – Inauguração da ampliação e requalificação do Jardim Botânico do Faial, 22 de maio de 2011.



### 3. O Jardim Botânico do Faial na atualidade

#### 3.1. Legislação de conservação de plantas e sua aplicação em jardins botânicos

O esforço coletivo de conservação dos recursos vegetais evoluiu consideravelmente nas últimas três décadas, sendo a publicação da **Convenção sobre Diversidade Biológica**, um tratado internacional preparado durante a Cimeira da Terra (decorrida no Rio de Janeiro em junho de 1992, sob os auspícios da *Organização das Nações Unidas*), o momento que assinala a entrada neste novo período.

É, no entanto, importante referir que os esforços internacionais para a protecção da diversidade biológica se iniciam antes do 'marco' que corresponde a esta convenção, sendo importante mencionar alguns antecedentes, dos quais se destacam os **Livros Vermelhos das Espécies Ameaçadas** e a **Estratégia Mundial para a Conservação**, iniciativas dinamizadas pela *União Internacional para a Conservação da Natureza* (IUCN).

No espaço comunitário, a primeira grande ação conjunta dos Estados membros para conservação do património natural ocorreu em 1979, com a publicação da **Directiva do Conselho n.º 79/409/CEE de 2 de abril, relativa à conservação das aves selvagens** (diploma conhecido pela designação «Diretiva Aves»); ainda em 1979 foi redigida a **Convenção Relativa à Conservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais da Europa** (Convenção de Berna), que tem como objetivo a conservação da flora e fauna selvagens e os seus habitats naturais, em particular as espécies e os habitats cuja conservação exija a cooperação de diversos Estados.

É também digno de referência o **Código Internacional de Conduta para Colheita e Transferência de Germoplasma Vegetal**, aprovado pela FAO em novembro de 1993, visando promover standards e boas práticas relativas à colheita de germoplasma vegetal de populações silvestres, de forma compatível com a conservação de diversidade genética e consentânea com os interesses dos povos e comunidades que detêm a soberania e responsabilidade pela conservação, uso sustentável e exploração dessa biodiversidade.

Com a aprovação da **Convenção sobre Diversidade Biológica** a comunidade internacional assume três objectivos fundamentais: i) a conservação da diversidade biológica à escala global; ii) a utilização sustentável dos seus componentes, encorajando a cooperação entre as autoridades governamentais, as populações locais e o sector privado; iii) a partilha justa e equitativa dos benefícios provenientes da utilização dos recursos genéticos. Para a prossecução destes objectivos gerais a **Convenção sobre Diversidade Biológica preconiza a existência de estratégias internacionais e nacionais que enquadrem a adoção de medidas destinadas a promover a conservação da natureza e a utilização sustentável da biodiversidade**. Assim, as Partes na Convenção

devem adotar estratégias, planos e programas nacionais, bem como integrar a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica nos seus diferentes planos, programas e políticas setoriais ou inter-setoriais. Neste âmbito, o papel dos jardins botânicos é particularmente relevante no que respeita à adoção coordenada de medidas para a conservação *ex situ* dos componentes da diversidade biológica (de preferência no país de origem em que esta ocorra), bem como no que respeita à participação em iniciativas de apoio à investigação científica e formação académica de recursos humanos e finalmente no que respeita à educação e sensibilização do público.

Ao nível europeu e em paralelo à publicação desta convenção, surge o **Programa de Ação da Comunidade em matéria de ambiente (1987-1992)** no qual se incluíam disposições relativas à preservação da natureza e dos recursos naturais, das quais resultou a publicação da **Diretiva do Conselho n.º 92/43/CEE de 21 de maio, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens** (diploma conhecido pela designação «Diretiva Habitats»). Este diploma constitui ainda hoje o principal instrumento de conservação da Natureza à escala europeia, designadamente através da constituição da REDE NÁTURA 2000.

Enquanto rede de instituições científicas e verdadeiros 'centros de saber', os Jardins Botânicos têm estado desde o início ativamente envolvidos na conservação da diversidade biológica à escala global, participando na sua caracterização e quantificação (Fig. 3.1), contribuindo para o estabelecimento de linhas de ação prioritárias e apoiando o acesso da sociedade à melhor e mais atualizada informação disponível. Os jardins botânicos são vistos como proporcionando: *“um repositório enorme e variado de conhecimento, experiência e recursos (...) particularmente relevante para a conservação, etnobotânica e para os usos modernos das plantas”* (Waylen 2006, 6)

Como desenvolvimento da Convenção sobre Diversidade Biológica no mundo, foi proposta por ocasião da sexta reunião da Conferência das Partes da Convenção da Diversidade Biológica (realizada em Haia em abril de 2002) a **Estratégia Global para a Conservação de Plantas**, a qual foi adotada por unanimidade (decisão VI/9 da referida conferência). Embora no essencial a estratégia se dirija à conservação de plantas, outros aspetos estão também contemplados, tais como o uso sustentável dos recursos vegetais, a repartição de benefícios derivados do uso e a capacitação de pessoas e instituições para a conservação da diversidade de plantas. A estratégia conta com o apoio de uma ampla gama de organizações e instituições dedicadas à conservação e à investigação científica (e.g.

Fig. 3.1 – O Jardim Botânico do Faial é o único jardim botânico português em que as plantas são agrupadas pela sua ecologia, numa recreação do habitat natural.



Fig. 3.2 – O esfagno é um musgo próprio de turfeiras, ambiente que também foi recreado no JBF.



Fig. 3.3 – A Caldeira do Faial é uma reserva natural, em que os visitantes podem desfrutar de um percurso gerida pela Secretaria Regional do Ambiente dos Açores, organismo que também supervisiona o Jardim Botânico do Faial.



estruturas de gestão de áreas protegidas, jardins botânicos e bancos de genes, universidades e outras organizações não governamentais e do setor privado). Uma estrutura muito semelhante à das metas da Estratégia Global para a Conservação das Plantas viria a ser adotada em outubro de 2010 no quadro da 10ª Conferência das Partes na Convenção da Diversidade Biológica ocorrida em Nagoya (Província de Aichi, Japão) no denominado **Plano Estratégico para a Biodiversidade**, no âmbito do qual foi proposto um conjunto de 20 objetivos denominadas *Metas de Aichi*<sup>3</sup> e através das quais se pretendia abordar e mitigar as causas subjacentes à perda de diversidade biológica, promovendo a

integração do conceito de biodiversidade na agenda política dos governos e da sociedade em geral, durante a *‘Década ONU da Biodiversidade (2011–2020)’*. De entre estas ‘metas’, as especialmente relevantes para os jardins botânicos seriam a meta 1 (*Consciencializar as pessoas sobre o valor da biodiversidade*) e a meta 19 (*Melhoria do conhecimento e partilha da informação científica e tecnologia para melhor conhecer a biodiversidade*). Na mesma linha, refere-se o **Protocolo de Nagoia sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização** que foi também adotado pela Conferência das Partes, em Nagoia, no Japão. O Protocolo de Nagoia confere maior segurança jurídica e transparência para provedores e utilizadores dos recursos genéticos a nível mundial. Ajuda a garantir a repartição de benefícios, em particular quando os recursos genéticos deixam o país de origem, e estabelece condições mais previsíveis para o acesso a estes.

Nesta mesma perspetiva tinha sido criada, em 2002, a **Rede Internacional de Intercâmbio de Plantas (IPEN)**, por iniciativa da Associação de Jardins Botânicos dos países de língua alemã. A rede IPEN exige que os jardins botânicos que a integram devam assinar um Código de Conduta que estabelece as responsabilidades dos jardins em termos de aquisição, manutenção e fornecimento de material vegetal. Todos os jardins botânicos portugueses usam o código IPEN, sendo aconselhável a troca de sementes através do *Index Seminum* com jardins que também se tenham associado a este código.

Finalmente, refere-se o facto de existirem normas legais relativas à prevenção e gestão da introdução e propagação de espécies exóticas (algumas das quais podem vir a apresentar carácter invasor), pelo que nos jardins botânicos devem ser observadas as normas constantes do Regulamento do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de outubro de 2014 e ainda, no que respeita ao território português, o estipulado pelo Decreto-Lei nº 92/2019, de 10 de julho, que reviu o regime jurídico relativo à introdução na natureza de espécies exóticas e transpôs para a normativa interna o regulamento europeu anteriormente mencionado.

## 3.2. Missão e objetivos

Antes da Conferência do Rio de Janeiro já os Jardins Botânicos (Fig. 3.4, 3.5) estavam cientes do seu papel para a conservação *ex situ*. Prova disso é a constituição em 1985 da Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos (AIMJB), formada por iniciativa do Prof. Esteban Hernandez Bermejo do Jardim Botânico de Córdoba e do Prof. Fernando Mangas Catarino do Jardim Botânico de Lisboa. A associação, que ainda hoje é ativa, tem por fim a colaboração entre os Jardins Botânicos membros, portugueses e espanhóis, promovendo e coordenando projetos comuns de atuação e impulsionando a troca de conhecimentos, experiências, documentação e material vegetal. Organiza o *Index Seminum* anual, catálogo de sementes dos Jardins associados para intercâmbio científico. Foi no âmbito desta Associação que muitas reuniões foram promovidas sempre no intuito de mostrar a importância da ciência que se desenvolve nos Jardins Botânicos e do que eles representam para a conservação da biodiversidade, para o conhecimento e inovação, e para o aumento da literacia científica das comunidades (Martins-Loução & Gaio Oliveira, 2017). Dois anos depois, em 1987, forma-se a *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI), uma organização não-governamental que promove a conservação a nível mundial de plantas ameaçadas de extinção. Foi seu primeiro diretor Vernon Heywood. Tem como objetivo apoiar os seus membros e a comunidade conservacionista para que a sua experiência possa ser aplicada para reduzir a ameaça de extinção, que envolve um terço de todas as plantas e apoiar planos de restauro ecológico. Para isso, apoia o desenvolvimento e a implementação da Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC) a um nível global, regional, nacional e local (BGCI, 2021). A BGCI está instalada em Londres, Reino Unido, ao lado do Kew Gardens, e possui mais de 100 países associados e informação sobre cerca de 3765 instituições botânicas de todo o mundo. Muitos anos antes, em 1954, durante o

8º Congresso Botânico Internacional, foi formada a *International Association of Botanic Gardens* (IABG), que teve origem na União Internacional de Ciências Biológicas (IUBS), a qual realizou um colóquio sobre “A organização científica dos Jardins Botânicos”, em Paris, em 1953, durante o qual foi recomendado que fosse estabelecida uma secção, dentro da União Internacional para a Protecção da Natureza (posteriormente IUCN), para trabalhar o papel dos Jardins Botânicos na protecção de plantas e suas comunidades. A União Internacional para Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature*) é uma organização civil dedicada à conservação da natureza. Fundada em 1948, a IUCN reúne mais de 1 250 organizações, incluindo 84 governos nacionais, 112 agências de governo e um grande número de organizações não-governamentais (ONG) nacionais e internacionais, para além de cerca de dez mil membros individuais, cientistas e especialistas, divididos em seis comissões. Encontra-se sedada em Gland, na Suíça. A missão da IUCN é influenciar, encorajar e assistir sociedades de todo o mundo para a conservação da natureza, e assegurar que todo e qualquer uso dos recursos naturais seja equitativo e ecologicamente sustentável. A colaboração com governos nacionais e locais, comunidades e outros organismos, para que sistemas de áreas protegidas sejam criados e geridos corretamente, é uma das metas da IUCN e constitui um dos seus objetivos principais e das organizações que a compõem. É neste contexto que os botânicos portugueses, muitos deles dirigentes e técnicos de Jardins Botânicos, são chamados pelo Instituto da Conservação da Natureza (hoje ICNF), entre 1994 e 1998, para caracterizar e cartografar sítios que pudessem ser de interesse comunitário, por neles estarem habitats e espécies listados na Directiva 92/43 da Comunidade Económica Europeia (CEE), e que viriam a fazer parte da Rede Natura 2000. Também se iniciaram os estudos de corologia de muitas espécies, que um Conselho Científico,



Fig. 3.4 – Reunião do Consórcio Europeu dos Jardins Botânicos, em maio de 2018, em Sintra, vendo-se o representante de Portugal, o 1º à esquerda (Pedro Casimiro do Jardim Botânico do Faial)

Fig. 3.5 – Reunião do ECBG em Zagreb, junho de 2014



nomeado para o efeito, considerou que eram raras, endêmicas, localizadas, ameaçadas ou em perigo de extinção, plantas que, em Portugal, são designadas vulgarmente pelo acrónimo RELAP.

Em 1994 foi criado o Consórcio Europeu de Jardins Botânicos (Fig. 3.4, 3.5) para desenvolver um plano de iniciativas a nível europeu para os jardins botânicos, especialmente no contexto da implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica e outras políticas e estratégias de biodiversidade na Europa. O consórcio é composto por representantes de todos os países membros da UE, com a, Islândia, Noruega e Suíça convidados a assistir às reuniões semestrais como observadores. O Consórcio actua como um canal importante para o fluxo de informações e cooperação entre as associações nacionais dos jardins botânicos, bem como entre instituições. Para além da organização regular dos congressos europeus de jardins botânicos, o Consórcio também promove e ajuda a implementar outras importantes iniciativas internacionais, como o *IPEN - International Plant Exchange Network*, um modo dos Jardins Botânicos trocarem entre si sementes, para fins científicos. As actividades do consórcio incluem o desenvolvimento e publicação de um *Plano de Acção para os Jardins Botânicos, na União Europeia*, reconhecido como um importante contributo para a realização de outras iniciativas internacionais, tais como a *Estratégia Europeia para a Conservação das Plantas* e a *Estratégia da Agenda Internacional para a Conservação em Jardins Botânicos*.

Em 2002 a VI Conferência das Partes para a Conservação da Biodiversidade aprovou os 5 objetivos básicos que dariam suporte à *Estratégia Global para a Conservação da Biodiversidade (EGCB)*: (a) Compreender e documentar a diversidade vegetal (b) Conservar a diversidade vegetal (c) Usar a diversidade vegetal de forma sustentável (d) Promover a educação e a consciencialização sobre a diversidade vegetal (e) Capacitação para a conservação da diversidade vegetal. Desde esta conferência a EGCB foi implementada e suportada, a nível mundial, por organizações intergovernamentais, regionais e não governamentais, governos, instituições académicas e sector privado (Martins-Loução et al., 2009). No final de 2010, Ano Internacional da Biodiversidade, a X Conferência das Partes

da Convenção para a Diversidade Biológica em Nagoia, (CBD COP10) reformulou os objetivos da Estratégia Global para a Conservação das Plantas (EGCP) para 2011-2020. Nessa reunião foi reformulada e atualizada a EGCP, a qual foi aprovada pelos governos de todo o mundo. Como refere a IUCN (2011), a estratégia agora tem uma visão: “Sem as plantas, não há vida. O funcionamento do planeta e a nossa sobrevivência dependem das plantas. Esta estratégia tem como objetivo deter a perda contínua de diversidade de plantas”. A nova estratégia ainda tem dezasseis metas sob 5 objetivos. Estes objetivos globais foram modificados e agora são:

- I: Compreender, documentar e reconhecer a diversidade de plantas.
- II: Conservar a diversidade de plantas de forma eficaz e urgente.
- III: Usar a diversidade de plantas de forma equitativa e sustentável.
- IV: Promover educação e consciencialização sobre a diversidade das plantas, sua relação com os meios de subsistência e importância para a vida na Terra.
- V: Desenvolver capacidade e empenho público necessário para a implementação da estratégia.

Apesar de serem metas globais, cada governo comprometeu-se a realizar atividades para o seu cumprimento. A nível nacional, por exemplo, em 2006, durante o Seminário Internacional “Os Jardins Botânicos Como Património Universal”, que decorreu na cidade da Horta, Faial, foram apresentados os objetivos para a conservação da fitodiversidade em Jardins Botânicos, até 2010. Na tabela 1 apresentam-se exemplos das acções desenvolvidas pelo Jardim Botânico do Faial.

Ao nível europeu existe uma estratégia para a conservação de plantas (EGCP) que pôde ser implementada através das Estratégias e Planos de Acção Nacionais para a Biodiversidade, e do Plano Estratégico da CDB (2011-2020), com outras 20 metas. Os governos foram obrigados a cumprir as diferentes metas destes dois planos estratégicos. No entanto, como muitas das metas da EGCP e da CDB possuem os mesmos objetivos, toda a atividade realizada serviu os dois propósitos. Os Jardins Botânicos ao trabalharem para a Lista Vermelha contribuíram para a meta 2, ao identificarem áreas importantes de plantas (IPA) contribuem para a meta 5, e ao participarem na recuperação de espécies contribuem para as metas 7 e 8. A IUCN é reconhecida como a principal organização que se debruça sobre a meta 2 (avaliação da conservação de espécies) com o Jardim Botânico de Kew, e sobre a meta 5 (conservação de áreas importantes de espécies) com o Plantlife. A IUCN faz parte também da parceria “Global Partnership for Plant Conservation” (Parceria Global para a Conservação das Plantas), rede de organizações que trabalha ativamente na EGCP, entre as quais o Consórcio Europeu de Jardins Botânicos.

Assim, seguindo a Agenda, são objetivos gerais dos Jardins Botânicos, a nível internacional, contribuir para a conservação *ex situ* das espécies endémicas e raras do continente português, aumentando os taxa conservados em banco de sementes ou na coleção viva (Meta 8: Pelo menos 75 por cento das espécies de plantas ameaçadas em coleções *ex situ*, de preferência no país de origem, e pelo menos 20 por cento disponíveis para programas de recuperação e restauro); contribuir para a educação sobre biodiversidade (Meta 14: Incorporação da comunicação, educação e programas de consciencialização pública sobre a importância da diversidade de plantas e da necessidade de sua conservação); participar na discussão da aplicação de protocolos internacionais aos Jardins Botânicos da Comunidade Europeia; organizar/coorganizar reuniões científicas internacionais. A nível nacional, deve conservar e manter o património histórico sempre que este exista, registar na base de dados da BGCI (*Plant Search*) as suas coleções e promover a realização de atividades lúdicas que tragam aos jardins o público em geral, bem como visitas temáticas para grupos de todas as faixas etárias, colaborando com as instituições de todos os níveis de ensino na formação de estudantes, reforçando a capacidade de prestação de serviços ao exterior e organizando ações que divulguem e projetem a imagem do Jardim.

No Jardim Botânico do Faial, assim como em todos os jardins botânicos portugueses, as plantas encontram-se identificadas com o nome científico, nome comum, família e local de origem e dispostas em coleções principais. Da necessidade de integrar, numa mesma plataforma informática, a grande quantidade de informação que é gerada num jardim botânico em termos de biodiversidade surgiu o projeto Babilónia ([www.aimjb.net/babilonia/](http://www.aimjb.net/babilonia/)). No seu desenvolvimento, que contou com a colaboração da Fundação para a Biodiversidade (Espanha), diversos especialistas participaram na gestão de coleções de herbário, coleções de germoplasma e coleções de plantas vivas, através de um grupo de trabalho constituído no seio da AIMJB, promotora do projeto. Os objetivos prioritários que conduziram ao desenvolvimento deste aplicativo

podem ser resumidos nos seguintes pontos:

- Desenvolver um sistema de gestão de coleções botânicas que vá além da simples catalogação e permita a caracterização dos processos realizados nos registos armazenados, aumentando a qualidade de seus dados.
- Promover o desenvolvimento de redes de trabalho e informação, facilitando a troca de dados através da utilização da mesma plataforma.
- Aumentar a qualidade da informação que se torna acessível por meio de iniciativas internacionais, como o Global Biodiversity Information Facility (GBIF), incorporando metadados associados às introduções nas coleções.
- Fornecer à comunidade científica uma ferramenta que permita a gestão conjunta dos diversos tipos de coleções dentro de uma mesma instituição, facilitando a rastreabilidade dos registos nelas armazenados.
- Facilitar o acesso aos dados de biodiversidade incorporando no desenvolvimento da Babilónia os padrões de troca de informações que tornam possível a comunicação entre adquirentes e fornecedores de dados.

O acesso a esta base de dados foi dado pela AIMJB a todos os jardins botânicos portugueses, bem como a disponibilidade de assistência para a sua instalação.

Ciente do papel dos Jardins Botânicos na conservação da biodiversidade, que lhes advinha do saber acumulado sobre a biologia das plantas e o ensino sobre as mesmas, em 2004, a AIMJB, publicou o documento *Jardines botânicos: un valor en alza* (Hérmendez Bermejo et al., 2004) que veio a ser referendado no *2nd World Botanic Gardens Congress*, celebrado nesse mesmo ano em Barcelona. O documento estabelece os Jardins Botânicos como marcos de referência de instituições ativas e de especialização em seis áreas:

1. Biodiversidade, conservação, sustentabilidade;
2. Conhecimento e inovação;
3. Cultura e património;
4. Educação, convívio e qualidade de vida;
5. Desenvolvimento económico e social;
6. Integração, abertura, conectividade.



Fig. 3.6 – Apresentação por Pedro Casimiro, Jardim Botânico do Faial, durante o XII Simpósio da AIMJB, Gijón, maio de 2013.

EGCP	Exemplos de contribuições do Jardim Botânico do Faial	Actividade da Agenda Internacional
(i) Uma lista operacional de todas as espécies vegetais conhecidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O JBF colaborou com a WFO fornecendo a lista das plantas endémicas dos Açores</li> </ul>	2.3 (vii)
(iii) A informação, pesquisa científica e resultados associados, bem como métodos necessários à implementação da Estratégia, são desenvolvidos e partilhados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O JBF desenvolveu vários projetos, nomeadamente o projeto LIFE VIDALIA (LIFE 17 NAT/PT/000510) "Valorização e inovação dirigidos à Azorina e Lotus nas ilhas Açorianas", os projetos INTERREG III B Açores-Madeira-Canárias "Banco de sementes da Macaronésia-BASEMAC" e "Banco de Biodiversidade Macaronésica-BIOMABANC" que conduziram à definição de estratégias de conservação para as espécies endémicas da flora vascular das ilhas dos Açores, e recuperação de habitats naturais.</li> </ul>	2.7 (v)
(iv) Pelo menos 10% de cada região ecológica ou tipo de vegetação conservado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O JBF contribui para a conservação regional e nacional, através do desenvolvimento de programas de gestão para diferentes ilhas dos Açores.</li> </ul>	2.5 (i)
(viii) Pelo menos 60% das espécies de plantas ameaçadas colocadas em coleções <i>ex situ</i> , de preferência no país de origem, e pelo menos 10% disponíveis para programas de recuperação e restauro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bancos de sementes ativos com edição anual do "Index Seminum" (vários jardins botânicos).</li> <li>• Edição anual do "Index Seminum" da Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos.</li> <li>• Atualização na base de dados "Plant Search" da BGCI.</li> </ul>	2.6 (ii) 2.6 (iv)
(xiv) A importância da diversidade vegetal e a incorporação em programas de comunicação, educação e conscientização pública da necessidade da sua conservação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de educação, durante todo o ano, com diferentes grupos escolares e público em geral.</li> <li>• Programas culturais como: visitas temáticas guiadas; visitas e atividades pedagógicas em laboratórios; oficinas temáticas para ocupação de tempos livres; exposições; gincanas; celebrações em dias especiais; exibições temáticas.</li> <li>• Cursos e estágios de formação.</li> <li>• Estágios de verão para estudantes do secundário no âmbito do Programa Ciência Viva.</li> <li>• O JBF organiza percursos guiados aos diversos ecossistemas naturais.</li> </ul>	2.10
(xvi) Estabelecer ou consolidar as redes que asseguram atividades ligadas à conservação de plantas, em níveis nacionais, regionais e internacionais, para que as metas desta estratégia sejam atingidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Jardim Botânico do Faial é membro AIMJB e da BGCI.</li> <li>• O JBF assinou a International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. O JBM tem colaborado nomeadamente com a Universidade dos Açores, JBM, Jardim Canário Viera Y Clavijo, e a Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. A colaboração tem possibilitado o estabelecimento de protocolos que se projetam no tempo, para além do período de realização dos projetos existentes entre estas instituições. A implementação de projetos conjuntos tem permitido a uniformização de procedimentos, criação de uma base de dados comum para a partilha de resultados e estratégias de conservação, e do estado de conservação das espécies endémicas da Macaronésia.</li> </ul>	2.19.1 (i)

Tabela 1. Exemplos das acções desenvolvidas pelo Jardim Botânico do Faial

## 3. 3. Biodiversidade, conservação e sustentabilidade

### 3.3.1. As Coleções Vivas

Em Portugal cada jardim botânico é único na origem, história e condições de desenvolvimento. Mas todos têm plantas conservadas *ex situ* para com elas se ensinar sobre biodiversidade, conservação e sustentabilidade. As coleções vivas são, pois, o foco principal em cada jardim estando as plantas distribuídas, de um modo geral, segundo os conceitos dos jardineiros-chefes que contribuíram para a sua fundação e anos seguintes. O único jardim botânico onde as plantas foram distribuídas por afinidades ecológicas, criando habitats reais dentro do jardim, foi o Jardim Botânico do Faial, criado em 1986. Em alguns jardins foram criadas zonas para plantas endémicas, como é o caso do Jardim Botânico da Madeira.

Como vimos anteriormente todos os jardins botânicos históricos reportam-se ao século XVIII ou XIX, em resposta ao movimento de constituir, um pouco por todo o lado, jardins científicos ligados ao ensino e investigação em botânica. Estes jardins, onde predomina a flora exótica distribuída principalmente seguindo critérios taxonómicos, receberam plantas de outras regiões colhidas por antigos naturalistas, curadores, jardineiros que partiam em expedição para terras de África, América e Ásia. Incluem-se neste grupo os Jardins Botânicos da Ajuda, Coimbra e Lisboa.

O Jardim Botânico do Faial (JBF) está aberto ao público desde 1986. Com um polo central na freguesia dos Flamengos e um polo de altitude em Pedro Miguel, a sua missão está ligada à conservação e estudo da flora natural dos Açores, à divulgação científica e à educação ambiental. Neste jardim o legado da história evolutiva das ilhas açorianas está em exibição através da coleção de plantas nativas e endémicas dos Açores, onde estão representadas cerca de 53 % das espécies endémicas da flora açoriana (Fig. 3.7 e 3.8) e onde podem conhecer-se as mais raras plantas dos Açores. Podemos aqui destacar o teixo-dos-Açores (*Taxus baccata*), uma espécie em vias de extinção nos Açores, reduzida a apenas 5 indivíduos na natureza, na ilha do Pico, e cuja importância prende se também ao facto do teixo açoriano ser proveniente de uma linhagem ancestral. A possibilidade de extinção desta planta representa uma perda inerente à biodiversidade açoriana, pelo que o Jardim Botânico do Faial tem feito esforços para a sua recuperação. Podemos destacar, ainda, as espécies *Myosotis maritima* (Fig. 3.9), e *M. azorica* e *Veronica dabneyi* presentes apenas na ilha das Flores e do Corvo, sendo que a espécie *Myosotis azorica* que já não era observada na ilha das Flores desde 1999, foi reintroduzida nesta mesma ilha, em 2015, a partir de sementes provenientes das plantas

originais que estavam em cultivo no jardim e guardadas no Banco de Sementes dos Açores. Por fim podemos destacar ainda a espécie arbórea ginjardo-mato (*Prunus azorica*) por ser considerada um dos dez endemismos mais raros dos Açores.

No Jardim Botânico do Faial estão ainda representadas as principais espécies de flora invasora que alteram e ameaçam os habitats e ecossistemas nativos. As plantas medicinais e aromáticas usadas tradicionalmente na culinária e curas antigas, tais como a espécie *Clinopodium ascendens* (néveda) utilizada na confeção de licores e aguardentes tradicionais e para aliviar problemas respiratórios e digestivos e a *Mentha spicata* (hortelã) utilizada na confeção das sopas tradicionais açorianas – as sopas de Espírito Santo, e para auxiliar a digestão. Estão também aqui presentes, as espécies exóticas ornamentais, tal como a *Wisteria sinensis* (glicínia) utilizada tradicionalmente na cobertura de pérgulas, e as agrícolas e frutícolas tradicionais, que tiveram e têm, uma grande importância para a economia Açoriana, como por exemplo a espécie *Isatis tinctoria* (pastel-dos-tintureiros), uma planta tintureira, produzida nos Açores entre o séculos XV e XVII, que originou um ativo comércio entre as ilhas e a Flandres (antigo condado Europeu independente que compreendia o Norte de França e parte da Bélgica e da Holanda). O Jardim Botânico do Faial é o mais antigo centro ambiental dos Açores, e quando abriu as suas portas ao público tinha uma área de cerca de 0,6 ha e o principal objetivo de reunir uma coleção de plantas da macaronésia que servissem de base para a conservação e promoção dessa importante biodiversidade. Podemos dizer que a estratégia deste jardim na conservação da flora da macaronésia foi um passo visionário. Em 1995, o Jardim Botânico deu outro passo para a conservação da flora dos Açores, através da reabilitação de uma zona de 6 ha, localizada na freguesia de Pedro Miguel, a 400 m de altitude. Este foi o primeiro projeto de recuperação de um habitat natural nos Açores. Nesta área procedeu-se à recuperação de habitats e espécies características da Laurissilva húmida e super-húmida, possuindo, para além do importante papel de conservação, também um elevado valor paisagístico. No ano de 2011, o Jardim Botânico do Faial foi alvo de nova renovação e ampliado em cerca de 0,25 ha, com o grande objetivo de melhorar a sua coleção de plantas nativas, através da recriação de sete tipos diferentes de habitats característicos desta região: habitats de calhu rolado, charnecas macaronésias, habitats de dunas e de cinzas vulcânicas, uma feteira, uma zona de média altitude, uma zona húmida e de turfeira e ainda uma zona com vegetação de

Fig. 3.7 – *Cerastium azoricum* é um endemismo da ilha das Flores e do Corvo, própria dos sítios húmidos, particularmente perto de quedas de água.



Fig. 3.8 – *Hedera azorica* é a única hera que ocorre em todas as ilhas do arquipélago dos Açores, assumindo várias formas e tamanhos de folha e maior ou menor densidade de pubescência. São os tricomas (a que erradamente se chamam pelos) que distinguem esta herade todas as outras.



Fig. 3.9 – *Myosotis maritima* é endêmica dos Açores e está dada para todas as ilhas do arquipélago, onde ocorre em rochas, falésias e deslizaamentos costeiros.



Fig. 3.10 – A recriação de uma zona húmida e de turfeira fez parte da ampliação de 2011, no JBF. As zonas com esfagno, verde-amarelado-claras, são bem visíveis.



altitude, onde dominam essencialmente espécies herbáceas. Com esta ampliação, o Jardim Botânico recebeu no ano de 2012, uma menção honrosa na categoria de “Requalificação de Projeto Público”, atribuída pelo Turismo de Portugal. Em 2019 o jardim botânico é novamente ampliado, passando a ter 1,5 ha, permitindo ter uma maior área de conservação de espécies e habitats nativos, com especial foco nos habitats de zonas húmidas (Fig. 3.10). Foram também criadas novas instalações para o Banco de Sementes dos Açores e uma zona de culturas tradicionais dos Açores. Para além disso fez-se a instalação do orquidário dos Açores num complexo de estufas com 900m<sup>2</sup>, preparado para receber a coleção de orquídeas do sr. Henrique Peixoto, que estava exposta no Jardim Botânico desde 2010, e parte da coleção de orquídeas da família Ranta. Aqui é possível explorar uma magnífica coleção de orquídeas e respetiva exposição interpretativa, com uma série de factos e curiosidades sobre esta extraordinária família de plantas. A atual coleção do Orquidário dos Açores é composta por cerca de 5 000 orquídeas, com 320 espécies ou híbridos, e 51 géneros, incluindo, como não poderia deixar de ser, as espécies açorianas, com destaque para a orquídea mais rara da europa a *Platanthera azorica*.

Atualmente, o Jardim Botânico do Faial é um reconhecido centro de referência na área da preservação da flora dos Açores, onde desenvolve um programa de ação na conservação das espécies e habitats naturais, ao mesmo tempo que contribui para a divulgação do conhecimento, educação e investigação científica.

### 3.3.2. Banco de Sementes

A população, cada vez mais urbana, “olha” e “vive” a biodiversidade das cidades, uma pálide amostra da que existe na natureza. Pode dizer-se que esta preocupação começou a ser sentida na Europa, no século XVI, tendo sido inventado um modo de compensar esta “monotonia urbana” com a criação dos jardins botânicos, autênticos museus vivos. O primeiro jardim botânico foi criado com um objetivo científico muito aplicado: aumentar o conhecimento sobre a cultura de plantas medicinais, alimentares e exóticas, especialmente as trazidas pelos exploradores de outros mundos para investigar as suas propriedades. E assim foi criado o Horto da Universidade de Pisa, em 1544, aumentando a qualidade do ensino a estudantes de medicina. Este exemplo alastrou primeiro a Pádua e Florença e depois um pouco por toda a Europa.

Os novos jardins botânicos a nível europeu iniciaram, desde muito cedo, a troca de conhecimentos, plantas e sementes entre si. Foi uma maneira de alargar e diversificar as suas coleções vivas. Com o aumento e profusão, um pouco por todo o mundo, do número de jardins, o conhecimento da disponibilidade existente entre cada um passou a ser bastante difícil. Desta necessidade nasceu a criação de catálogos de coleções vivas, iniciada no Horto Botânico da Universidade de Oxford em 1649 (Rae, 2008). Estes catálogos foram publicados em diferentes tamanhos, formas, formatos com ou sem periodicidade e serviam, essencialmente, para informar sobre a coleção de plantas disponíveis.

Já no séc. XVIII surgiu outro catálogo, o *Index Seminum*, palavra latina ainda hoje usada, que significa lista ou catálogo de sementes de espécies silvestres ou cultivadas. Esta publicação, em formato A5 (148 × 210mm), lançada anualmente por cada jardim botânico, permitia a troca livre de sementes para objetivos de conservação, educação e investigação científica. O primeiro *Index Seminum* (ainda disponível de forma digital) foi o *Viridarium Florentinum* publicado pelo diretor do Horto Botânico de Florença em 1751. A lista de sementes assim publicada indica as que estão disponíveis no jardim para troca e que são guardadas para esse fim. Se inicialmente este propósito servia para a troca de sementes de plantas da coleção viva, rapidamente tornou-se um meio fácil de adquirir sementes, de plantas várias, colhidas durante expedições botânicas a nível regional. Esta troca servia assim, como um dos meios fáceis e baratos de aumentar a coleção viva, ensaios experimentais e enriquecimento em espécies diferentes que poderiam servir de atrativo a novos públicos.

Esta prática, ainda vigente nos dias de hoje, demonstra o papel ativo dos jardins botânicos em práticas de conservação e em conhecimento botânico sobre métodos de cultivo. Mais de 1.000 instituições de 48 países publica, anualmente, o *Index Seminum*, prática recorrente, ainda, dentro da AIJBM (Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos) que todos os anos estabelece prazos para cada jardim enviar a sua lista.

Em pleno séc. XXI muitas dúvidas e questões se levantam quanto ao real valor e interesse desta publicação, tendo presente os custos que acarreta (Aplin *et al.*, 2006). Com recursos humanos limitados, excesso de trabalho para a preparação do material, lista reduzida, nalguns casos, às sementes da coleção viva, acondicionamento das sementes para manter a sua viabilidade, acaba por ser mais um custo do que um benefício para os jardins. Por outro lado, em termos de conservação da biodiversidade, o risco de se promover a troca de sementes de espécies potencialmente invasoras, ou a utilização fácil sobre o conhecimento de um material genético que devia ser partilhado pela comunidade do país de origem para salvaguardar as metas da CBD 2020, são dúvidas que têm vindo a ser levantadas, trazendo inúmeras críticas a esta prática. Em qualquer dos casos, a presença deste *Index Seminum* nos jardins botânicos com listagem de sementes da coleção viva ou outras silvestres, implica a presença de um plano proativo de conservação de recursos vegetais em banco de sementes ou de germoplasma.

A riqueza ecológica das espécies é assegurada e guardada num banco de germoplasma para poder vir a ser usado se houver necessidade. Mas sobretudo são uma reserva genética de elevada riqueza. Germoplasma (do latim *germen*, raiz ou origem, e *plasma*, formação) significa qualquer material capaz de transmitir os caracteres genéticos de geração em geração. Por isso, um banco de germoplasma pode conservar diferentes estruturas como sementes, esporos, DNA, caules. O mais usual, e comum a muitos jardins botânicos, é o banco de sementes.

A conservação dos recursos genéticos, em particular das sementes, começa com o desenvolvimento da agricultura. Mas foi o eminente cientista russo, Nikolai Vavilov, que nos anos 20 do séc. XX propôs estudos de melhoramento genético das cultivares agrícolas, tendo por base o conhecimento sobre a variabilidade genética inter-regional, a nível global. Para chegar a este conhecimento incentivou diferentes centros, de todo o mundo, a colher e conservar os recursos genéticos. O banco de sementes russo foi a primeira infraestrutura especial, que se debruçou a avaliar as melhores condições para manter a viabilidade das sementes de cultivares agrícolas (Ford-Lloyd & Jackson, 1986).

A partir de 2008, o Silo Global de Sementes de Svalbard próximo da localidade de Longyearbyen, no arquipélago Ártico de Svalbard, Noruega, guarda, aproximadamente, um terço da diversidade de plantas agrícolas de todo o mundo e mais de 13 mil anos de história da agricultura. Este Silo foi estabelecido pelo governo norueguês em 2008 e é gerido de forma tripartida pelo ministério agrícola norueguês, o *Crop Trust* (ou *Global Crop Diversity Trust*, organização internacional sem fins lucrativos focada em preservar a diversidade de culturas para proteger a segurança alimentar global) e o Centro Nórdico de Recursos Genéticos, esta última responsável pela gestão e organização diária do silo. Contém duplicados de coleções de todas as cultivares agrícolas mundiais que estão armazenadas em “caixas pretas”, ou seja, que as sementes assim guardadas continuam a ser propriedade da instituição que as enviou. Em Portugal, o Banco Português de Germoplasma, sediado em Braga e institucionalmente dependente do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, assume a responsabilidade de conservar a diversidade regional das cultivares agrícolas portuguesas.

A conservação ativa da flora silvestre em bancos de sementes só se generalizou após a Conferência do Rio em 1992 e do lançamento das primeiras metas da CBD. No entanto, o primeiro banco de sementes de flora silvestre, mundialmente reconhecido, surgiu em 1966, por iniciativa de César Gomez Campo, na Universidade Politécnica de Madrid. Primeiro centrado em espécies de crucíferas silvestres, passou rapidamente a plantas endêmicas de toda a Península Ibérica (Vários, 2008).

De entre os diferentes bancos internacionais o maior e com maior biodiversidade a nível global é o “*Millenium Seed Bank*”, dos Jardins de Kew, UK, iniciado em 2000. A semelhança de Svalbard, a equipa do Millenium estabelece protocolos com diferentes países. Além disso, dá formação nas práticas de colheita, seleção e conservação de sementes e recebe, em troca, uma réplica das amostras colhidas.

Os Bancos de Sementes servem para a conservação da diversidade genética e biológica, ou conservação *ex situ*, fora do seu habitat natural. Nas condições a que as sementes são conservadas, humidade ( $\approx 15\%$ ) e temperatura baixas ( $< -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), podem manter-se viáveis durante centenas ou até milhares de anos. Os bancos de sementes são infraestruturas que permitem a conservação de milhares de sementes de uma só espécie, de origem e qualidade controladas, num espaço relativamente reduzido, conservando a diversidade genética intrínseca e, no futuro, cada uma delas constitui uma planta potencial, que pode ser usada na reintrodução da espécie, reabilitação de ecossistemas, ou para recombinação genética, nomeadamente para

o melhoramento e produção de novas variedades. Os Bancos de Sementes proporcionam, assim, uma fonte de material para investigação científica.

A existência de um *Index Seminum*, como prática generalizada em todos os jardins botânicos, pressupõe um mínimo de requisitos de formação de recursos humanos. Para além de saber colher, há que aprender a limpar, avaliar a sua viabilidade e conservar as sementes, para permitir uma troca de material viável, durante algum tempo. Era uma característica inerente à publicação e pressupunha uma conservação ativa, a temperatura ( $10\text{-}15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) e humidade ( $15\text{-}20\%$ ) controladas. E se há sementes viáveis ao fim de alguns anos, a conservação de longo prazo, como a que se subentende nos bancos de sementes, requer outro tipo de cuidados.

Na última década do séc. XX os Jardins Botânicos foram desafiados com as metas da CBD e da GSPC, perante a perda de biodiversidade, em particular de recursos de plantas silvestres. Perante este cenário, os jardins, locais com práticas de colheita, cultura e conservação de plantas, gestão de sementes vivas para troca científica, foram desafiados a seguir a estratégia de conservação *ex situ* de pelo menos 75% das espécies ameaçadas, preferencialmente no país de origem (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Alguns jardins botânicos, com mais recursos financeiros ou já com infraestruturas próprias, puderam modernizar-se e armazenar e conservar grande quantidade de material de origem e qualidade controladas, contribuindo com uma das formas mais eficazes de assegurar a conservação a longo prazo.

A nível da AIMJB foi igualmente criada, em 2002, uma rede de bancos de sementes – REDBAG – para a conservação da flora ibero-maronésica no continente e ilhas. Quem assumiu esta coordenação foi o Jardim Botânico de Córdova que assegurou condições próprias de armazenagem das sementes, especialmente para os jardins espanhóis. Posteriormente, em 2004 foi constituído um consórcio europeu, liderado pelos jardins de Kew, onde Portugal foi representado pelo banco de sementes do JBL, que estabeleceu a chamada rede europeia de bancos de sementes de espécies autótonas (ENSCONET – The European Native Seed Conservation Network) que reuniu 19 bancos de sementes em 17 países. Após 2009, mesmo após o término do financiamento europeu, este consórcio manteve-se funcional e foi responsável pela conservação de cerca de 52% da flora europeia ameaçada. Este projeto permitiu coordenar as práticas de conservação de sementes autótonas na Europa, dando origem a um guia metodológico ([https://www.luomus.fi/sites/default/files/files/collecting\\_protocol\\_english.pdf](https://www.luomus.fi/sites/default/files/files/collecting_protocol_english.pdf)) sobre práticas de colheita, limpeza, avaliação e posterior conservação

de sementes, atualmente recomendado por várias instituições internacionais (<https://www.publicgardens.org/resources/ensconet-seed-collecting-manual-wild-species>). Todas as colheitas de sementes são planificadas para maximizar a conservação da diversidade genética dos *taxa*, com certificação legal, isto é, com a autorização das autoridades superiores em cada país, para poder ser colhida e armazenada. Cada exemplar é registado seguindo o modelo de um código de barras, que indica o país e local de origem, as características do *taxon* e a indicação do banco em que se encontra. Desta forma fica assegurado o código de conduta expresso pelo CBD e pelo protocolo de Nagoya.

Em Portugal, e após a assinatura de um Protocolo de colaboração, em 2009, com o então *Instituto para a Conservação da Natureza e Biodiversidade* (ICNB), o banco de sementes do JBL foi considerado a Instituição Nacional para cumprimento das metas de conservação europeias e internacionais ao abrigo do qual foram recolhidas e conservadas sementes de espécies ameaçadas da Flora Portuguesa. Este protocolo terminou em 2017.

O Jardim Botânico do Faial (JBF) contribui, desde os anos 90, para o *Index Seminum* da Associação Ibero-Macaronésica de Jardins Botânicos e, desde da criação do código IPEN, que este jardim implementou o seu uso.

O Banco de Sementes dos Açores (Fig. 3.11 e Fig. 3.12), criado em 2003, localiza-se no JBF e tem participado em diversos projetos internacionais, como sejam os projetos Interreg III-B BASEMAC, projeto PCT-MAC BIOCLIMAC, projeto CWR, tendo esta colaboração resultado no envio de sementes para o banco de

sementes do Museu de História Natural e da Ciência, em Lisboa, para o Millenium Seed Bank (Fig. 3.13) em Inglaterra, e para o Svalbard Global Seed Vault, na Noruega. No âmbito do desafio internacional ‘Global Seed Conservation Challenge’, em 2015, foi selecionado pela ‘Botanic Gardens Conservation International’ como um dos casos de estudo sobre a conservação de sementes raras. Mais recentemente participou no PCT-MAC MACFLOR e tem desenvolvido estudos no âmbito dos projetos LIFE VIDALIA e LIFE IP AZORES NATURA.



Fig. 3.11 – Limpeza de sementes no Banco de Sementes dos Açores, sediado no Jardim Botânico do Faial. Em primeiro plano sementes de *Lotus azoricus*.



Fig. 3.12 – Sementes limpas de *Azorina vidalii* prontas a serem armazenadas.



Fig. 3.13 – Banco de Sementes do Milénio no Jardim Botânico de Kew, Londres.

### 3.4. Conhecimento e Inovação

O surgimento dos jardins botânicos em Portugal e na Europa está intimamente ligado à procura do conhecimento e ao apoio à investigação científica, contribuindo para a descoberta de novas espécies para a ciência, mas também dando apoio à investigação em medicina e à expansão e aclimação de culturas com interesse comercial. Efetivamente, com o estabelecimento de coleções de plantas, os então chamados *hortus medicus* e o desenvolvimento da disciplina da botânica, os jardins passam a assumir um papel central na ciência. Não é assim de estranhar que muitos jardins estejam associados a universidades, as fontes de conhecimento (Brockway, 1979; Jackson & Sutherland, 2013).

Os contributos dos jardins botânicos para o conhecimento remontam à fundação dos dois primeiros jardins em Portugal, no século XVIII. Este fato não se pode desassociar do contributo dado pelo naturalista, colecionador e professor de reconhecido prestígio, Domingos Vandelli, contratado inicialmente para a função de docente no Colégio dos Nobres. Relatos mencionam que quando foi público que assumiria o cargo de diretor do Jardim Botânico da Ajuda muitos foram os naturalistas que mostraram o seu interesse em colaborar com este na descoberta de novas plantas em Portugal e no seu vasto império ultramarino (Brígola, 2019).

Desde cedo, a investigação e a gestão do conhecimento ultrapassaram largamente o mundo da jardinagem, da horticultura, da sistemática e da taxonomia.

Atualmente, as áreas de atuação dos jardins botânicos abrangem áreas tão diversas como a conservação e recuperação de espécies e habitats, contribuindo para a definição de prioridades de conservação, elaboração de listas vermelhas, a monitorização e execução de projetos de conservação (Fig. 3.14); estudos da biologia reprodutiva das espécies, da conservação e germinação de sementes; a paleo- e a etnobotânica; ecologia e sustentabilidade; a conservação de variedades agrícolas tradicionais; o paisagismo e a fitossociologia ou mesmo o estudo da adaptação das espécies de plantas às alterações climáticas (Chen & Sun, 2018; Jackson, 2009).

Os jardins botânicos preservam herbários, bibliotecas e equipamento científico, recursos muito importantes ao serviço dos seus investigadores, o que faz deles espaços privilegiados para a investigação botânica. Mesmo que nem todos os jardins botânicos tenham um papel significativo nesta área, a maioria pode contribuir para a investigação ao tornar as suas coleções e instalações disponíveis aos investigadores (Chen & Sun, 2018; Jackson & Sutherland, 2013). Em 2002, os 15 países da União Europeia tinham associados mais de 2 500 investigadores a trabalhar em jardins botânicos (Hernández-Bermejo *et al.*, n.d).

Em Portugal, apesar do contributo secular dos jardins botânicos, no aumento do conhecimento, o número de investigadores em botânica e áreas afins é residual, não ultrapassando as duas dezenas, sendo urgente dotar estas estruturas de meios humanos habilitados a realizar investigação. Esta medida seria uma aposta no conhecimento e uma base sólida para implementar melhorias na conservação da flora do nosso país. A assessoria científica em projetos de conservação e gestão ecológica (Fig. 3.15) e a experimentação agrícola tem igualmente tido um papel central.

Este capítulo abordará o papel do conhecimento e da ciência nos herbários portugueses e os principais projetos inovadores no Jardim Botânico do Faial.

Fig. 3.14 – A conservação das plantas endémicas é um dos objetivos do Jardim Botânico do Faial.



Fig. 3.15 – Os programas para controlo de plantas invasoras são constantes, já que a introdução de plantas alóctones nos Açores foi um hábito levado por muitas das famílias estrangeiras que para ali foram viver. A *Gunnera tinctoria* é uma dessas plantas.



### 3.4.1. Herbários: documentar e preservar a biodiversidade vegetal

Um herbário é uma coleção organizada de exemplares de plantas secas, aos quais que se associa informação de colheita (local, data, coletores, características de habitat), detalhes das plantas vivas e ainda material bibliográfico auxiliar, como sejam desenhos e fotografias. A maioria das plantas representadas nos herbários são plantas vasculares, mas existem importantes herbários contendo fungos, briófitos, líquenes e algas (Fig. 3.16). Os herbários são coleções de História Natural notáveis e insubstituíveis como fontes de informação acerca das plantas e do Mundo que estas habitam (Funk, 2004). São, portanto, repositórios de informação e principal forma de testemunho material da biodiversidade vegetal da Terra através do espaço e no tempo. A maioria da atividade científica em Botânica, ao longo de quatro séculos, tem sido baseada nestas coleções biológicas. Desde meados do século XVII, com a Revolução Científica, que a atividade de colheita dos botânicos alimenta uma rede de herbários sempre trocando entre si plantas e informação sobre plantas. O resultado desta tradição culmina atualmente numa vasta estrutura de informação biológica globalmente distribuída (Carine *et al.*, 2018). O registo mundial dos herbários, o *Index Herbariorum*, lista atualmente cerca de três mil herbários correspondendo a cerca de 380 milhões de exemplares de plantas (Thiers, 2017). As nações imperiais europeias cedo entenderam a importância estratégica dos herbários como suportes do conhecimento na botânica económica. Do mesmo modo, atualmente, todas as potências geopolíticas estão cientes do papel destas coleções nos direitos sobre a biodiversidade, na bioprospeção e papel nas políticas de conservação da Natureza globais.

A título de exemplo, só nos E.U.A. existem sessenta milhões de exemplares distribuídos por 628 herbários representando a flora mundial (Funk & Morin, 2000). O maior herbário estadunidense é o do Jardim Botânico de Nova Iorque que tem mais de sete milhões de exemplares. No Reino Unido, no Herbário dos Jardins Botânicos de Kew, existem cerca de sete milhões de exemplares da flora mundial e todos os anos lhe são acrescentados cerca de 250 000 novos exemplares. Outros grandes herbários na Europa, a título de exemplo, incluem o do Museu Nacional de História Natural de Paris (oito milhões de exemplares) ou o do Instituto Komarov em S. Petersburgo (cerca de sete milhões de exemplares). Na Península Ibérica, os maiores herbários são o do Real Jardim Botânico de Madrid (850 000 exemplares) e o da Universidade de Coimbra (800 000 exemplares).

As coleções de plantas preservadas nos herbários são fonte extensas de evidência científica em estudos de taxonomia, sistemática, ecologia, anatomia, morfologia, biologia da conservação, etnobotânica, paleobotânica e também cumprem funções didáticas e de divulgação científica junto do público (Funk, 2003) (Fig. 3.17). A maioria dos herbários tem sido tradicionalmente usada como ferramenta de biologia comparativa, tendo um papel primário na descoberta, classificação e identificação da diversidade vegetal (Carine *et al.*, 2018). A maioria da atividade de revisão monográfica de grupos taxonómicos de plantas, assim como a produção de *Floras* – as obras sintetizando o conhecimento taxonómico acerca das plantas de um dado território decorre nos herbários. Os herbários, como coleções de referência, são ainda e sempre as ferramentas primárias de identificação das plantas.



Fig. 3.16 – Campanha de colheita de plantas da Associação de Herbários Ibero-Macaronésicos, em Novembro de 2011, no Faial.

Fig. 3.17 – Prancha de herbário de *Centaureum scilloides*.



Estão em curso grandes projetos de compilação de listas (checklists) e Floras de grandes áreas do Mundo, com enorme diversidade de plantas e carecendo ainda de estudo e inventariação. Este esforço de inventariação é necessário não só em países em vias de desenvolvimento, mas também em territórios do mundo ocidental. A maioria destes projetos é liderada por instituições nacionais de países que são potências científicas e económicas internacionais, em colaboração com os países detentores da biodiversidade vegetal. São exemplos destes esforços de síntese, a *Flora Malesiana* (Malásia e sudeste asiático), *Flora of Tropical East Africa*, *Flora of West Tropical Africa*, a *Flora Zambesiaca*, *Flora of Madagascar*, *Flora Europaea*, *Flora of China* e a *Flora of North America*.

Num artigo que se tornou bastante conhecido pela sua riqueza de conteúdo e simplicidade, a botânica estadounidense Vicky Funk (1947-2109) descreve ‘*Os 100 usos de um Herbário (Bom, pelo menos 72)*’ (Funk, 2004). De entre os principais usos enunciados por esta autora, destacam-se 1) *funções básicas e de investigação*, que podem incluir a descoberta ou confirmação da identidade taxonómica das plantas ou a descoberta de plantas novas para a Ciência; registar as localidades de ocorrência, ou seja a área de distribuição das plantas; servir de repositório seguro para os exemplares de referência, isto é, dos chamados *exemplares-tipo* ou *tipos-nomenclaturais* (Funk, 2018; Figueiredo

*et al.*, 2018). Não pode deixar de enfatizar-se a importância dos exemplares-tipo guardados nos herbários, pois estes são os padrões de comparação que permitem estabilidade na atribuição internacional dos nomes científicos às plantas. O exemplo mais conhecido desta importante função nomenclatural é o do herbário de Lineu (sigla LINN), na Sociedade Lineana de Londres, cuja coleção tem cerca de 14 000 exemplares e dos quais cerca de 4 000 são exemplares-tipo de nomes de plantas.

Para além do suporte à atividade taxonómica, os usos científicos contemporâneos dos herbários podem incluir ainda (Funk, 2018):

*Filogenia e evolução das plantas.* Por exemplo, Besnard *et al.* (2018) citam o estudo de caracteres funcionais com significado evolutivo, a filogenética e a filogeografia molecular como áreas com grande desenvolvimento baseadas no material de herbário.

*Área de distribuição.* Uma área atividade importante na adaptação às alterações climáticas, que é baseada em dados de herbário, são os chamados ‘modelos de distribuição de espécies’. Estes baseiam-se na obtenção de um ‘envelope climático’ ou ‘modelos de nicho climático’ inferido dos dados climáticos das localidades observadas em herbário. O nicho assim obtido é posteriormente projetado, através de modelos computacionais, nos cenários de alteração climática permitindo antecipar estratégias de planeamento e conservação do coberto vegetal. De modo análogo, Lavoie (2013) refere como os dados de herbário podem ser essenciais na investigação de padrões biogeográficos e ambientais necessários à compreensão dos mecanismos ecológicos das plantas em resposta a um Mundo em mudança.

*Conservação* (avaliação do grau de ameaça para Listas Vermelhas). Greve *et al.* (2016) refere a suma importância dos registos de herbário na avaliação das categorias de ameaça UICN de plantas com valor de conservação, assim como para a definição de políticas de conservação em áreas remotas ou menos estudadas. Recentemente, um consórcio de várias instituições botânicas instituiu a chamada *Estratégia Global para a Conservação das Plantas* (Global Strategy for Plant Conservation – GSPC) em que a inventariação, descrição e sistemática das plantas, tal como sempre tem sido feita no seio dos herbários, tem primazia no esforço global de preservação da biodiversidade mundial. O GSPC enquadra-se plenamente nos *Objetivos*

de *Desenvolvimento Sustentável da ONU* e tem dez objetivos dos quais se destacam os primeiros dois grandes temas: i) a diversidade das plantas é bem compreendida, documentada e reconhecida; ii) a diversidade de plantas é urgente e efectivamente conservada. Os herbários do Mundo, dos grandes herbários globais aos regionais, são todos cruciais neste esforço.

*Uso e domesticação das plantas* (investigação de parentais selvagens de plantas cultivadas) *Ecologia* (determinação dos fatores ambientais associados à distribuição das plantas).

*Etinobotânica*, na compilação de informação de uso tradicional e coadjuvante na bioprospeção farmacêutica. Por exemplo, Souza & Hawkins (2018) referem ter compilado 1400 usos tradicionais de plantas da informação constante nas fichas de herbários brasileiros; *história da Ciência*, na reconstrução da atividade científica de personalidades científicas do passado através do estudo das suas coleções e referências aos seus exemplares constantes nos herbários; *história de Arte*, pelo estudo da relação entre os exemplares de herbário e ilustração botânica; e por fim, as já referidas funções dos herbários na educação, divulgação científica e ambiental.

Os herbários podem ainda agir ainda como repositórios de material de referência ('vouchers') em estudos aplicados, para verificação posterior ou fornecer *ad hoc* material biológico, como seja pólen, material para microscopia ou ADN, e insetos ou fungos associados às plantas.

Os esforços mundiais de documentação da diversidade das plantas têm-se socorrido da capacidade de computação contemporânea e da possibilidade trocar e disponibilizar globalmente informação sobre as plantas na *internet*. Nas duas décadas recentes, os esforços de digitalização dos exemplares de herbário têm-se multiplicado. Assim, muitos herbários têm publicado na World Wide Web (WWW), imagens de partes das suas coleções e disponibilizado, sob forma de bases de dados, a informação nelas contida (Fig. 3.18). Uma iniciativa de fomento da digitalização dos herbários partiu da Fundação Andrew W. Mellon, que em meados da década de 90, forneceu meios técnicos a muitos herbários, desde os mais pequenos aos nacionais, para a digitalização de imagens. Esta fundação apoia meios de digitalização simples fornecendo um equipamento constituído por uma mesa com um *scanner* invertido designado *Herbscan* e suporte técnico. Até à data, vários grandes herbários completaram a digitalização e publicação na WWW, baseado no sistema *Herbscan* ou em sistemas análogos.

A par da digitalização de exemplares, existe também um grande esforço de disponibilização em linha da informação bibliográfica de obras históricas de taxonomia botânica de difícil acesso e peças manuscritas inéditas. Analogamente, há um esforço de publicação de obras de síntese, nomeadamente de *Floras*, no qual os herbários são essenciais. No que respeita ao acesso às obras históricas de referência, é notável a *BHL, Biodiversity Heritage Library*, que veio facilitar enormemente a investigação taxonómica. É possível, em minutos, aceder aos protólogos (descrições originais) da maioria das plantas. Este trabalho era habitualmente moroso e implicava a deslocação física dos botânicos a bibliotecas em países estrangeiros.

A lista seria demasiado longa para enumerar num texto de síntese, mas podem citar-se mais dois importantes exemplos de digitalização da informação sobre plantas. O primeiro é o *Plants of the World Online*, sediado em Kew, que partilha cerca de 55 000 descrições, imagens, mapas de distribuição e usos de plantas selecionadas da *World Flora Online* (WFO, um projeto de um consórcio internacional para produzir uma checklist da Flora Mundial). Uma checklist em atualização permanente é o portal '*The World Flora Online*' WFOPlantList, usado para como aproximação a uma checklist mundial com utilidade na pesquisa de sinónimos nomenclaturais.

O segundo exemplo notável é o projeto *Reflora*, que juntou, entre outras entidades, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o Museu Nacional de História Natural de Paris e os Jardins Botânicos de Kew. O projeto pretende compilar o maior número possível de imagens das plantas do Brasil que estão dispersas pelos diversos herbários Mundo. O resultado é o notável *Herbário Virtual Brasileiro*, que em face da imensa diversidade de plantas deste país, pareceria uma empresa menos fácil de atingir.



Fig. 3.18 – Digitalização de pranchas no Herbário João Carvalho Vasconcellos (LISJ).

Um outro herbário virtual notável, também pela sua dimensão, é o *Herbário Virtual do Museu Nacional de História Natural* em Paris. No que respeita às plantas vasculares, existem neste herbário, cerca de seis milhões de exemplares, sendo o restante milhão de exemplares de briófitos, fungos algas e líquenes. Este herbário estima ter já digitalizado e publicado na WWW cerca de 90% destes espécimes.

Vários herbários portugueses possuem já versões publicadas na WWW e consultáveis. Por fim, deve referir-se que os metadados dos herbários já referenciados nas grandes estruturas de dados de biodiversidade mundiais, nomeadamente no GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) ou na referida WFO.

Os primeiros herbários conhecidos na Europa datam do século XVI. Existem ainda alguns exemplares ou fragmentos desses herbários. Até então, a maioria da atividade botânica estava associada à Medicina e Farmácia. Era muito diversa a bibliografia disponível com enumerações de plantas em função das suas virtudes medicinais. Muitas destas obras eram elaborações ou adaptações do tratado clássico *Materia Medica* de Pedânio Dioscórides (40 – 90 EC). Há vários casos conhecidos de obras do século XVI que possam ter estado associadas algum tipo de coleção botânica, como sejam o tratado do português Garcia de Orta (*Tratado das Drogas e dos Simples da Índia*) e a sua versão em latim por Charles D'Écluse (*Carolus Clusius*, 1525-1609). No entanto, a evidência da criação do primeiro herbário respeita ao médico e professor bolonhês Luca Ghini (1490-1556) (Thiers, 2020) (Fig. 3.19). Ghini fundou o Jardim Botânico de Pisa sob os auspícios de Cosimo I de Medici, em 1544, que também terá sido um dos primeiros jardins botânicos do Mundo. Desde jovem que Ghini tinha grande interesse na fauna e flora e após a sua graduação em Medicina na Universidade

de Bolonha, em 1527, encetou uma carreira docente nessa mesma universidade onde lecionou uma cadeira dedicada aos 'simples', isto é, às plantas usadas como medicamentos. Como não o satisfizesse o ensino do *De Materia Medica* de Dioscórides, incitava os alunos a observarem exemplares vivos de plantas colhidas no campo. Como durante o Inverno tal observação era inviável, por muitas das plantas estarem dormentes ou não terem estruturas vegetativas e reprodutivas evidentes (flores, frutos e em muitos casos mesmo folhas), Ghini decidiu produzir o primeiro herbário com este fim didático. Chamou-lhe *Hortus Hiemalis* (jardim de inverno) e era uma coleção de plantas secas, em poses naturalísticas, coladas num livro em branco. A página corespondente continha também o nome da planta, o local de colheita e as indicações de usos medicinais correspondentes. A designação 'hortus siccus' ou 'jardim seco' também se vulgarizou na época seguindo esta ideia de Ghini. A vantagem relativamente aos livros com gravuras era evidente em virtude do caráter grosseiro da maioria das xilografuras da época. O método de Ghini foi seguido por alguns dos seus estudantes, nomeadamente por Ulisse Aldovandri (1522-1605), que coligiu um herbário de sete mil exemplares no Jardim Botânico da Universidade de Bolonha. O herbário de Ghini não sobreviveu, mas pensa-se que a maioria do material de Ghini integra o herbário de Aldovandri que existe na Universidade de Bolonha.

Certo é, que a técnica de Ghini, que parece quase autoevidente na sua simplicidade, se difundiu na comunidade naturalista por toda a Europa: primeiro em Itália, mas depois rapidamente no resto da Europa. É deste modo, que muitos herbários no século XVII e XVIII acabam por estar na origem de algumas coleções de História Natural. Assim por exemplo, é notável o herbário de Hans Sloane (1660-1753) que fez uma expedição naturalista às Caraíbas em 1687, com passagem pela ilha da Madeira, onde também colheu plantas. O herbário de H. Sloane, em conjunto com suas outras colheitas naturalísticas, constitui das primeiras coleções do Museu Britânico e Museu de História Natural de Londres.

Carl Linnaeus (1707-1778) foi provavelmente o naturalista mais influente de sempre. O seu sistema sexual de classificação das plantas, pela sua simplicidade e universalidade de aplicação, acabou por predominar nos meios da Botânica da Europa. O sistema de Linnaeus acabou por impor-se mesmo em Inglaterra, onde a Botânica e a horticultura estavam usavam outros sistemas de classificação como o de John Ray (1627-1705). No *Species Plantarum* (1753) e no *Systema Naturae* (1758) Linnaeus também propôs uma simplificação dos polínomos das plantas

Fig. 3.19 – Luca Ghini (1490-1556), médico e professor de Botânica bolonhês a quem se atribui a invenção do herbário. Pintura da Escola Toscana do séc. XIX.



que eram usados até então: longos nomes descritivos que eram em si descrições completas. Lineu passou a usar designações binomiais, isto é apenas com duas palavras: o género e o epíteto específico. Este sistema permitia classificar e descrever plantas incógnitas, incluindo as que chegavam de fora da Europa e isso também lhe garantiu uma enorme notoriedade científica. Outros dois fatores determinaram ainda a grande influência que o naturalista sueco teve em Inglaterra. O primeiro foi o grande herbário que C. Linnaeus organizou para o banqueiro holandês George Clifford (1685-1760) e que correspondia também um Jardim Botânico privado deste último, o *Hortus Cliffortianus*, ter sido adquirido e levado para Inglaterra. Em segundo lugar, Linnaeus enviou para Londres um seu discípulo, Daniel Solander (1733-1782) com o fim de popularizar o seu sistema sexual de classificação. Solander foi contratado em Londres para organizar o herbário de H. Sloane e acabou por acompanhar o naturalista aristocrata Joseph Banks (1743-1820) na grande viagem de exploração do Pacífico dirigida por James Cook. Dessa viagem voltaram Banks e Solander com uma enorme coleção de plantas, que classificaram e publicaram parcialmente e que, de certo modo, consolidou a vocação universalista dos grandes herbários britânicos iniciada por H. Sloane.

A viagem naturalista de Banks e Solander é um exemplo das muitas expedições naturalistas que as grandes nações coloniais promoviam desde meados do século XVIII, normalmente com objetivos económicos subjacentes e deram origem aos grandes herbários europeus. A título de exemplo, entre inúmeros outros, podem citar-se as viagens naturalistas de La Condamine, Bougainville, Humboldt e Bonpland na América do Sul, Alexandre Rodrigues Ferreira no Brasil, José Celestino Mutis na Colômbia, Equador, Panamá, Venezuela, Peru, Chile; e LaBilladiere, Bentham e Hooker da Austrália.

Este enorme influxo universal de plantas, culmina no final do século XIX no primeiro grande sistema que sintetiza a diversidade de plantas no Mundo: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* dos botânicos alemães Adolf Engler (1844-1930) e Karl Anton Prantl (1849-1893). Esta obra monumental em 23 volumes, publicada entre 1887 e 1915 tornou-se a referência absoluta na classificação das famílias de plantas e a esmagadora maioria dos herbários do Mundo, durante todo o século XX, estava organizada pelo sistema de Engler e Prantl. Tal sistema de organização das famílias botânicas só foi ultrapassado no final do século XX pelos sistemas de Arthur Cronquist (1919-1992) e Armen Takhtajan (1910-2009) e no início do século XXI pelo AGP (III e IV) (APG – Angiosperm Phylogeny Group).

É enorme a riqueza destas coleções na Europa, que contam com aproximadamente 75 milhões de exemplares distribuídos por 800 herbários.

O *Index Herbariorum* (índice dos herbários) é um registo mundial dos herbários mantido pelo Jardim Botânico de Nova Iorque, que lhes atribui siglas internacionais, mantém dados sumários sobre a coleção e os dados de contacto. Antes da WWW este índice era um livro regularmente editado e atualizado, mas atualmente é um sítio Web. O *Index Herbariorum*, em Portugal, lista os seguintes herbários, excluindo os que deixaram de existir (ex. LIG, Herbário da Sociedade de Geografia) e ainda os que foram integrados noutros (ex. LISJC em LISC):

LISE, LISFA e ELVE (Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Oeiras e Elvas)  
LISC (Instituto de Investigação Científica Tropical, Universidade de Lisboa)  
PO (Universidade do Porto)  
AVE (Universidade de Aveiro)  
LISU (Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisboa)  
MADJ (Jardim Botânico da Madeira)  
LISI (Instituto Superior de Agronomia, Lisboa)  
AZ (Museu Carlos Machado, Ponta Delgada)  
ALGU (Universidade do Algarve, Faro)  
AZU (Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo)  
UEVH (Universidade de Évora)  
LISVA (Laboratório Veríssimo de Almeida, ISA, Lisboa);  
INA (Instituto Nun'Álvares, Santo Tirso)  
HVR (Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro)  
MADM (Museu de História Natural do Funchal)  
COI (University of Coimbra)  
AZB (Universidade dos Açores, Ponta Delgada)  
MUMH (Micoteca da Universidade do Minho, Braga)  
MUCU (Universidade de Coimbra, uso museológico)

Alguns outros herbários mais recentes, mais pequenos ou apenas de trabalho, podem não estar registados no *Index Herbariorum*, como (Fig. 3.20-3.23) é o caso do Herbario do Jardim Botânico do Faial.

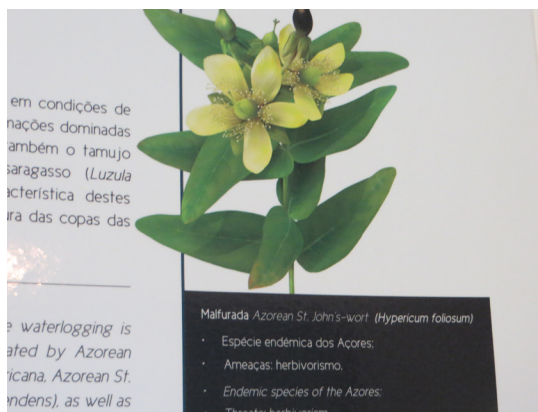


Fig. 3.20 – O edifício onde se situa o Herbario também acolhe os visitantes com cartazes que os sensibiliza para as plantas icónicas dos Açores.

Muito fica por dizer da história e atividade de outros herbários importantes em Portugal, nomeadamente no que respeita aos herbários tropicais e aos dos Açores e da Madeira.

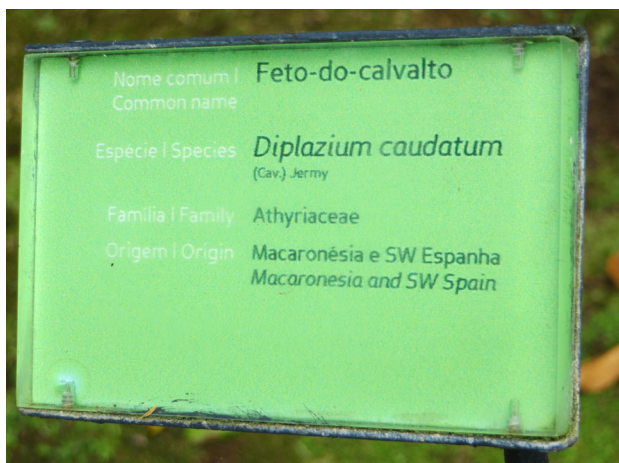
Muitos herbários atravessam dificuldades decorrentes de diversas ordens de razões. As principais são os magros recursos atribuídos pelas instituições tutelares, do Estado e as restrições de pessoal. O trabalho em História Natural, de que se ocupam os curadores e conservadores dos herbários, tem vindo a ser desvalorizado há já várias décadas e preterido nas carreiras das universidades e laboratórios em favor de áreas consideradas 'ciência de

ponta'. Felizmente, surge agora entre as instâncias que financiam a Ciência, uma maior consciência de que os herbários são os únicos lugares do Planeta onde se acham os testemunhos e as pessoas capazes de continuar o urgente inventário da biodiversidade de plantas. E que este inventário é necessário para correr contra a extinção de muitas plantas e crucial para a sobrevivência humana.

Fig. 3.21 – A coleção de Cicadáceas no jardim Terra Nostra, na ilha de S. Miguel, é das melhores a nível mundial.



Fig. 3.22 – 3.23 – No Jardim Botânico do Faial todas as plantas estão devidamente etiquetadas.



## 3.4.2. O Jardim Botânico do Faial e a Ciência

Os jardins botânicos portugueses têm sido um motor de importantes descobertas e de inúmeras expedições científicas e desempenharam um papel fundamental no conhecimento desde a sua fundação até aos nossos dias e serão, certamente, veículos de novas descobertas e de implantação de medidas da salvaguarda da flora do nosso país e de além-fronteiras. Se no início, e dando prioridade às suas missões, foram estudadas as plantas que vinham, sobretudo, das colónias ultramarinas portuguesas, nomeadamente, plantas com interesse económico, como plantas de especiarias, cinchona, cacau, café, cana do açúcar, cravo-da-índia (Jackson & Sutherland, 2013), nos últimos anos, e fruto da implementação da Estratégia Global para a Conservação de Plantas estes jardins têm reforçado a sua missão na conservação das plantas nativas do nosso país (Freitas, 2016; Martins-Loução *et al.*, 2010).

É mundialmente reconhecido que dezenas de milhares de plantas (Fig. 3.24) são raras ou ameaçadas, podendo tornar-se extintas neste século, se as tendências atuais se mantiverem (Jackson & Sutherland, 2013). Os jardins botânicos modernos possuem um papel fundamental na gestão dos recursos florísticos (Fig. 3.25-3.26), pelo que têm reforçado as suas ações de conservação da natureza, tanto *ex situ*, com a criação dos Bancos de Germoplasma, como *in situ* (Fig. 3.27) através de projetos de recuperação de espécies e habitats ameaçados, dando assim resposta a uma das mais importantes prioridades da humanidade do século XXI (Draper *et al.*, 2004; Havens *et al.*, 2006; Jackson & Sutherland, 2013).

O maior desafio dos jardins botânicos, dos últimos anos, foi o cumprimento das 16 metas da Estratégia Global para a Conservação de plantas (GSPC), adotadas pela Conferência das Partes para a Convenção sobre a Diversidade Biológica em 2002, e renovadas e atualizadas em 2010. Com destaque para a meta 8 da respetiva

Estratégia, o objetivo aponta para a conservação de: "Pelo menos 75% das espécies ameaçadas em coleções *ex situ*, preferencialmente no país de origem, e de pelo menos 20% disponíveis para programas de recuperação e restauro." (*Convention on Biological Diversity*, 2012) (Fig. 3.27).

Os jardins botânicos têm igualmente um papel social de relevo, manifestado muitas vezes em soluções inovadoras de divulgação do conhecimento científico, de sensibilização e envolvimento da sociedade para a importância da conservação da biodiversidade, de educação não formal e de adoção de práticas de desenvolvimento sustentáveis.



Fig. 3.24 – *Pericallis malvifolia*, a cabaceira ou malvaisco como é conhecida pelos açorianos, é uma planta criticamente em perigo de extinção, endêmica dos Açores, conservada no JBF.



Fig. 3.25 – O *Asplenium obovatum* subsp. *lanceolatum* é um feto nativo das Regiões Macaronésica e Mediterrânica. As plantas macaronésicas são próprias da Madeira, Canárias, Açores e Cabo-Verde.



Fig. 3.26 – A hera-dos-açores, *Hedera azorica*, é um endemismo dos Açores, com larga distribuição por todas as ilhas dos Açores.

Fig. 3.27 – A *Euphorbia stygiana* é uma espécie endêmica das ilhas dos Açores onde também é conhecida pelo nome de trovisco-macho. A subsp. *santamariense* está criticamente em perigo e foi alvo do projeto LIFE IP AZORES NATURA, em colaboração da equipa do Parque Natural de Santa Maria, com o Banco de Sementes dos Açores, e com o Viveiro de Plantas Raras dos Açores, sediados no Jardim Botânico do Faial (JBF).



A inclusão de pessoas portadoras de deficiência na visita dos jardins e o apoio a grupos de jovens em risco de exclusão são igualmente dignos de menção.

O conhecimento, aliado à inovação e transição digital que está a ser alvo de implementação nos jardins botânicos portugueses, possibilita a divulgação científica e amplia a experiência do visitante melhorando a oferta destes espaços numa era cada vez mais digital. Este fato revelou-se uma ferramenta poderosa na ação educativa destes espaços em plena pandemia do SARS-COV 19, sendo o único mecanismo possível para promoção do conhecimento em fase de confinamento.

A assessoria científica em projetos de conservação e gestão ecológica (Fig. 3.28) e a experimentação agrícola têm igualmente tido um papel central. E, se por um lado os jardins botânicos do continente estão todos eles sob a tutela de Universidades e mais facilmente envolvidos em trabalhos de investigação, os insulares, embora dependentes da Secretaria Regional do Ambiente, desenvolvem relevante trabalho e pesquisa em prol da conservação.

O Jardim Botânico do Faial (JBF), desde a sua fundação é reflexo da preocupação com a conservação do meio ambiente, que ganhou força durante a segunda metade do século XX, e nele foi instalada uma coleção de plantas da região biogeográfica da Macaronésia. A partir da viragem do século e percebendo a importância da conservação da flora açoriana, este jardim dedica-se exclusivamente à missão do conhecimento, preservação e divulgação da flora açoriana, reconhecendo que o conhecimento desta é fundamental para estabelecer estratégias de conservação e recuperação das espécies.

Ao longo da sua existência, tem desenvolvido projetos de investigação e conservação da flora própria das suas ilhas e também em colaboração com diversas instituições nacionais e internacionais.

Fig. 3.28 – Michael Kiehn (Jardim Botânico de Viena) e Bob Ursem (Jardim Botânico de Delft), observando *Gunnera trictoria*, planta invasora na ilha de S. Miguel, durante excursão botânica, em maio de 2018.



De entre os principais projetos cofinanciados, destacam-se:

- Banco de Sementes da Macaronésia – BASEMAC (INTERREG IIIB Açores-Madeira-Canárias);
- Rede de bancos da Biodiversidade da flora Macaronésica – BIOMABANC (INTERREG IIIB Açores-Madeira-Canárias);
- Projeto Biotecnologia e conservação face a alterações climáticas – BIOCLIMAC (PCT-MAC 2007-2013 Açores-Madeira-Canárias);
- Atlas Macaronésico de Biología Reproductiva y aplicaciones a la conservación. Marcadores de vigor y de amenaza con análisis genéticos de paternidad – MACFLOR (PCT-MAC Açores-Madeira-Canárias).

Em 2003 e fruto do projeto INTERREG BASEMAC, deu-se um novo passo evolutivo na estratégia de conservação *ex situ* nos arquipélagos, com a criação do Banco de Sementes dos Açores, instalado no Jardim Botânico do Faial. Este banco de sementes tem por finalidade a recolha e

a manutenção de uma coleção de sementes viáveis de todas as espécies indígenas que sejam possíveis conservar em banco de sementes convencional, garantindo, desta forma o estabelecido no diploma da Estratégia Global para a Conservação das Plantas. O armazenamento das sementes é complementado com estudos de capacidade germinativa e determinação de procedimentos para ultrapassar dormência de sementes. Esses trabalhos, fundamentais para o conhecimento científico de cada espécie, têm permitido o estabelecimento de protocolos de produção de plantas para a recuperação de populações naturais no âmbito de projetos específicos.

Em 2015 o Banco de Sementes dos Açores foi selecionado, pela BGCI - *Botanic Gardens Conservation International*, como um dos casos de estudo sobre conservação de sementes raras num desafio internacional lançado por esta instituição, o *Global Seed*

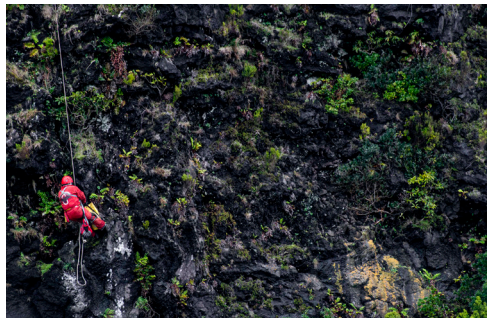


Fig. 3.29 – Trabalhos verticais de combate à proliferação de espécies invasoras no âmbito do projeto LIFE VIDALIA.

*Conservation Challenge* (Melo, 2015). No ano de 2020 atingiu-se a conservação de 100% das espécies endémicas possíveis de conservar em banco de sementes. O conhecimento adquirido neste projeto aliado à construção de um viveiro de plantas raras permitiu implementar um projeto de recuperação de quatro espécies de uma extinção premeditada, o teixoso-dos-Açores (*Taxus baccata*), a *Veronica dabneyi*, o não-me-esqueças (*Myosotis azorica*), o trovisco-macho-de-santa-maria (*Euphorbia stygiana* subsp. *santamariae*) e o berrim-da-montanha (*Silene uniflora* subsp. *caratericola*), sendo que todas estas espécies regressaram à sua origem e ao seu habitat natural, reforçando as suas pequenas populações. A par da recuperação das espécies mais raras dos Açores é realizada por técnicos deste jardim a monitorização das populações mais ameaçadas deste arquipélago, como os casos da *Platanthera azorica*, *Azorina vidalii*, *Lotus azoricus*, *Myosotis maritima*.

O Jardim Botânico do Faial tem contribuído para o aprofundamento do conhecimento da flora açoriana, quer através da participação ativa em projetos de investigação quer na colaboração com várias instituições, quer nacionais quer internacionais:

- Zero-impact innovative technology in forest plant production - ZEPHYR (FP7-ENVIRONMENT)
- Towards a more complete coverage of the diversity of crop wild relatives in *ex situ* collections - Collection of *Avena*, *Daucus*, *Hordeum*,



Fig. 3.30 – *Azorina vidalii*.

*Lathyrus, Lens, Malus, Medicago, Pisum* and *Vicia* gene-pools in Portugal (liderado pelo Global Crop Diversity Trust e pelo Millenium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew);

- AZORES BIOPORTAL (ACORES-01-0145-FED-ER-000072)
- Valorização e Inovação Dirigidos à *Azorina* e ao *Lotus* nas Ilhas dos Açores – Projeto LIFE VIDALIA - LIFE 17 NAT/PT/000510 (LIFE Natureza) (Fig. 3.29);
- Proteção Ativa e Gestão Integrada da Rede Natura 2000 nos Açores - Projeto LIFE IP AZORES NATURA - LIFE17 IPE/PT/000010 (LIFE Natureza).

Os projetos LIFE VIDALIA e do LIFE IP AZORES NATURA recorrem à ciência e à inovação para pôr em prática um conjunto de ações concretas e experimentais tais como o desenvolvimento de protocolos de propagação de espécies e o ensaio de metodologias inovadoras de combate à proliferação de espécies invasoras, tanto de flora como de fauna.

O LIFE VIDALIA atua na recuperação da vidália (*Azorina vidalii*) e do *Lotus azoricus*, duas espécies endémicas protegidas, prioritárias para a conservação, sendo que um dos objetivos deste projeto, para além da sua conservação é a utilização da vidália como espécie ícone da flora açoriana, elegendo-a o símbolo da biodiversidade da região (Fig. 3.30).

O LIFE IP AZORES NATURA atua na recuperação de diversos habitats da Rede Natura 2000 onde merecem destaque as espécies alfacinha (*Lactuca watsoniana*), angélica (*Angelica lignescens*), *Isoetes azorica* e o feto-de-três-bicos (*Asplenium hemionitis*). Em ambos os casos o jardim é responsável pela conservação dos diásporos em banco de sementes, na produção de plantas para recuperação de habitats e no estabelecimento de populações *ex situ* das espécies alvo de ambos os projetos.

A aplicação do paisagismo à recriação de espaços naturais visitáveis e à utilização de espécies autóctones no Jardim Botânico do Faial reflete um aspeto inovador na disposição das coleções dos jardins botânicos e é um contributo para a divulgação e conservação das espécies (Fig. 3.31).

A adaptação de algumas áreas do Jardim à visita de invisuais através da instalação de sinalética e placas em Braille foi um importante passo dado no sentido da inclusão de todos os públicos.

Fig. 3.31 – Aplicação do paisagismo à recriação de espaços naturais visitáveis na ampliação de 2019 do JBF.



## 3.5. Educação, Convívio e Qualidade de Vida

Desde sempre os Jardins Botânicos foram o reflexo das prioridades e dos valores das sociedades, espelhando a relação das pessoas com as plantas. Como norma essencial de conduta, a cidadania moderna obriga ao respeito pelo Ambiente, sendo os jardins botânicos agentes determinantes na educação das sociedades contemporâneas (Souza, 2009), rumo a um novo designio social, traduzido pelas preocupações e iniciativas de organizações com intervenção mundial.

Em sentido lato, as ações educativas em jardins botânicos conferem hoje às instituições um posicionamento em diversos campos de intervenção: o social, o científico e universitário, o patrimonial e museológico, o educativo e pedagógico, o cultural, o lúdico, o turístico (Souza, 2009; Rodrigues, 2020). Alicerçados na sustentabilidade e melhoria

da qualidade de vida que se exige na atual sociedade, os jardins botânicos são considerados espaços "...particulares, e incorporam na perfeição esta ideia de espaço lúdico transversal aos tempos e às sociedades" (Silva & Carvalho, 2014).

Importa, por isso, centrar a abordagem no âmbito da educação não-formal (Pinto, 2008), um dos principais domínios de atuação dos jardins botânicos, desde a sua criação (Reis & Trincão, 2014), focado no ensino-aprendizagem em contacto direto com elementos naturais vivos e desenvolvimento de práticas exploratórias (Fig. 3.32).

Agregar valor ao ambiente formal de sala de aula com cenários e vivências educativas em espaços como jardins e museus, proporciona momentos exploratórios da sensibilidade inata e pessoal, estimulando a curiosidade, empatia, partilha e responsabilidade (Tavares, Silva & Bettencourt, 2015a). A par com museus de história natural e de ciência, os jardins botânicos são detentores e promotores de propósitos multidisciplinares, que atualmente desempenham um papel crítico na preparação de uma cidadania mais completa e responsável (Souza, 2009; Tavares, 2019). O maior desafio é proporcionar aos utilizadores uma interpretação ativa e práticas construtoras de significados, que



3.32 – Promover e divulgar o património natural dos Açores é uma das funções do programa Parque Alberto (na foto *Viburnum treleasei* na ilha das Flores.)



Fig. 3.33 – O projeto "Revive Time – Kaki Tree" pretende difundir o simbolismo inerente à sobrevivência de uma árvore de diospiro ou Kaki, descendente da árvore que resistiu à bomba atómica lançada sobre Nagasaki, Japão, no decorrer da Segunda Guerra Mundial. Os descendentes desta árvore têm sido plantados por crianças em todo o mundo sendo que em 2017 o Jardim Botânico do Faial recebeu um desses propágulos – o Açorikaki – nome dado pelas crianças à pequena árvore.

despertem interesses e a curiosidade pelas coleções e evidências do mundo natural, com exemplos que liguem as práticas científicas à realidade do dia-a-dia (Fig. 3.33). Esta vivência é considerada uma ferramenta importante no processo de construção e formação do indivíduo, em qualquer nível escolar, relevante na juventude, em que a aprendizagem é um processo mais flexível, conseguindo atingir a atenção e o imaginário dos jovens (Gohn 2020), responsáveis pelo futuro da Humanidade.

No atual século XXI, os jardins botânicos são centros e refúgios de importante biodiversidade, educação, conhecimento e conservação, contendo valiosas coleções vivas, em bancos de sementes e herbários, recursos utilizados na promoção do saber e na inovação, fontes documentais insubstituíveis relativamente à História, da Ciência e do Mundo, e à evolução da Botânica e do Homem.

Em Portugal, coexistem Jardins Botânicos enquadrados em universidades públicas (Jardins Botânicos das Universidades de Coimbra, de Lisboa, do Porto e de Trás-os-Montes e Alto Douro) com outros vinculados a organismos da administração pública (Jardins Botânicos da Madeira e do Faial). Enquanto mediadores da relação da ciência com a sociedade, a concretização da vocação educativa nos Jardins Botânicos exige alcançar públicos amplos e diversificados, tendo os critérios programáticos evoluído consoante o desenvolvimento das suas funções, especificidades e competências. Ao longo do tempo, o foco na comunidade universitária foi alargado a novas dinâmicas orientadas para o ensino primário, básico e secundário. Uma das ações principais são as parcerias com escolas e outra a formação de profissionais, de diferentes áreas, permitindo trabalhar e estimular a aquisição de novos valores e conceitos, consolidar aprendizagens e desenvolver novas aptidões. Uma terceira ação fundamental, que exige a atualização

das missões e valores, em função das realidades cívica, política e científicas globais, é a sensibilização da comunidade para o conhecimento da natureza, a preservação da biodiversidade e a consciencialização ecológica (Fig. 3.34).

A partir de 1996 ações educativas tais como visitas guiadas, exposições temáticas, ações de sensibilização nos estabelecimentos de ensino, produção de material didático e informativo passaram a ser frequentes em todos os jardins botânicos portugueses, numa resposta antecipada ao que veio a ser preconizado na Agenda Internacional para Jardins Botânicos na Conservação, estrutura global para políticas, programas e prioridades dos jardins botânicos na conservação da biodiversidade, preparada pela BGCI entre 1998 e 2000. As visitas escolares têm como guias estudantes ou jovens licenciados ligados à Universidade tutora de cada jardim. De um modo geral os temas das visitas estão relacionados com as matérias dos diversos anos escolares.

Para além disso, nos jardins botânicos portugueses, em matéria de educação, foram inovadoras outras ações.

As ações de educação e sensibilização ambiental promovidas pelo Jardim Botânico do Faial inserem-se nos Programas de Educação Ambiental – Parque Aberto e Parque Escola – dos Parques Naturais dos Açores, em função do seu público-alvo. O Programa Parque Aberto, destinado à população em geral, agrega atividades promovidas quer pelas equipas educativas dos parques, quer pelos seus parceiros, dinamizadas dentro e fora do Jardim Botânico do Faial. Este programa tem como finalidade divulgar e promover o património natural dos Açores (Fig. 3.35), através da oferta de ações de sensibilização e conservação ambiental, científicas e de caráter sociocultural, ao longo de todo o ano. No âmbito deste programa o

Fig. 3.34 – “Um Faialense uma planta endémica” nos Charcos de Pedro Miguel, reserva botânica do JBF.



Jardim Botânico do Faial dinamizou, desde 2014 até 2020, cerca de uma centena de ações de diferentes tipologias e temáticas relacionadas com a natureza, ambiente e conservação da Flora e Fauna Natural dos Açores. De entre todas as atividades realizadas até 2020, destaca-se a atividade “Revive Time - Kaki TreeProject”, resultante de um projeto internacional ao qual o Jardim Botânico do Faial se candidatou. O projeto “Revive Time - Kaki Tree” (Fig. 3.33) foi lançado por um botânico japonês em 1996, com o objetivo de difundir o simbolismo inerente à sobrevivência de uma árvore de diospiro ou kaki, descendente da árvore que resistiu a uma das maiores tragédias da história da humanidade - a bomba atômica lançada sobre Nagasaki, Japão, no decorrer da Segunda Guerra Mundial. Os descendentes desta árvore têm sido plantados por crianças em todo o mundo como símbolo de vida, resiliência e de paz, sendo que em 2017 o Jardim Botânico do Faial recebeu um desses propágulos – o Açorikaki – nome dado pelas crianças à pequena árvore, cuja cerimônia de plantação envolveu a população faialense, sobretudo crianças, e contou com a presença dos impulsores do Revive Time: Kaki Tree Project. Ao longo dos últimos anos o Jardim Botânico do Faial tem executado igualmente diversos trabalhos e ações educativas em áreas protegidas da ilha, como sejam a produção de espécies naturais dos Açores e o restauro ecológico através da plantação de plantas endémicas, remoção e combate das invasoras. Neste âmbito, é de destacar o projeto “Mais Endémicas” lançado na ilha do Faial no ano 2012 e que fomentou um movimento de voluntariado, o qual envolveu a população numa grande ação regional de restauro ecológico. No Faial, “Um Faialense – Uma Planta Endémica” (Fig. 3.34) teve como objetivo a plantação de quinze mil plantas. Para tal, foram dinamizadas ações em diversas áreas da ilha, sendo de salientar, no âmbito da comemoração do Dia Mundial das Zonas Húmidas, a plantação de cerca

de um milhar de cedros-do-mato (*Juniperus brevifolia*) nos charcos de Pedro Miguel que permitiu envolver 845 crianças e jovens de estabelecimentos de ensino da ilha, bem como, a comunidade local. Esta vegetação plantada numa área associada a um charco temporário, possibilitou o aumento da biodiversidade local, em termos faunísticos e botânicos, e elevou o potencial da atividade de observação de aves.

Dado a importância da divulgação dos espaços dos diferentes jardins botânicos, realizam-se, em todos eles, atividades para comemorar datas e eventos especiais, como são exemplos o aniversário da Instituição e a celebração de dias comemorativos como o Dia Internacional das Florestas, o Dia Internacional do Fascínio das Plantas, o Dia Internacional dos Museus, o Dia Internacional da Biodiversidade, o Dia Mundial do Ambiente, para além de visitas guiadas e atividades ao fim de semana, festas de aniversário, programas destinados a crianças para o período de férias escolares (Fig. 3.35) e visitas orientadas noturnas. Estas atividades são fundamentais para sensibilizar a Sociedade sobre o papel do Jardins na Conservação dos Recursos Genéticos Vegetais, assim como para despertar o interesse da população em conhecer os valores da Flora tanto pela sua raridade (plantas raras e/ou ameaçadas) como pela sua utilidade (espécies medicinais, comestíveis, etc.), além de proporcionar o usufruto do Jardim como um espaço de lazer.



Fig. 3.35 – ATL “Verão no Parque” que aconteceu no decorrer do mês de julho, programa Parque Aberto, no JBF.

## 4. O Jardim Botânico do Faial no futuro

No Jardim Botânico do Faial (JBF), em 2020 continuou-se a conservar, divulgar e promover o conhecimento sobre a flora natural dos Açores, mas de forma diferente do habitual, reforçando a sua presença sob a forma virtual.

A manutenção do jardim, o Banco de Sementes, o Viveiro de Plantas Raras e as ações de conservação nas áreas do Parque Natural do Faial estiveram sempre a funcionar. Ainda durante a pandemia foram concluídas as obras de ampliação do viveiro, que permitiram triplicar a capacidade de produção de plantas.

Os efeitos da pandemia fizeram-se sentir sobretudo na educação ambiental desenvolvida pelo Jardim Botânico e na visitação, cuja taxa sofreu uma quebra de 62% em relação ao ano de 2019.

De forma a colmatar essa quebra de visitantes, apostou-se numa maior divulgação do Jardim junto da população local, uma vez que a pandemia se encontrava controlada na ilha do Faial, com poucos casos positivos de SARS-CoV2. Foi possível acolher os alunos de um curso de jardinagem direcionado a jovens em risco de exclusão com aulas práticas em contexto de trabalho.

Foram ainda realizadas atividades ao ar livre, tirando partido do espaço exterior do jardim como principal palco, para a dinamização de atividades de educação ambiental, como foi o caso da atividade “Natal encantado no Jardim Botânico do Faial” (Fig. 4.1). Desenvolvido durante o mês de dezembro trouxe mais visitantes ao jardim que

os meses de verão. Procurou-se sempre restringir o número de participantes nas atividades e, em alguns casos, mudar o paradigma de como era desenvolvida a atividade, de forma a possibilitar e incentivar a livre circulação dos participantes pelo jardim evitando aglomerados. “O Natal Encantado do Jardim Botânico do Faial” foi um bom exemplo dessa mudança de paradigma. Inicialmente esta atividade compreendia a realização de uma Feira de Natal que levaria ao convívio e à partilha a qual foi substituída pela criação de diversas áreas temáticas de Natal, em diferentes zonas do Jardim, que os participantes tiveram a oportunidade de percorrer e apreciar de forma livre, tendo sido, especialmente, acarinhada pelas crianças.

A Missão do Jardim Botânico do Faial (JBF) está, desde a sua fundação, intimamente ligada à conservação da flora dos Açores, como salienta a atual diretora, Rosana Fraga, adotando assim o desígnio dos jardins botânicos modernos de contribuir para a conservação e o conhecimento da biodiversidade do local onde o jardim se insere (Fig. 4.2). Este contributo é efetivado pelo estabelecimento de programas de ação na conservação das espécies e habitats naturais, assente em ações de conservação *ex situ* (Fig. 4.3) e *in situ* (Fig. 4.4) e fazendo uso da educação e sensibilização ambiental para a promoção e divulgação do valor da biodiversidade. Segundo as características definidas por Jackson & Sutherland (2013) no seu artigo “Role of Botanic Gardens”, o Jardim Botânico do Faial é um jardim



Fig. 4.1 – Natal encantado no Jardim Botânico do Faial.

botânico de conservação, cujo futuro passará pela promoção e melhoria da missão de conservar. A modernização do Jardim está a ser feita de forma a dar resposta aos desafios lançados pelas instituições de conservação nacionais e internacionais, tendo especial destaque as orientações emanadas pela Estratégia Global para a Conservação das Plantas (EGCP) através da *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI). A manutenção das coleções de plantas vivas que o Jardim tem sob sua responsabilidade é uma das ações de conservação *ex situ* que o Jardim promove, sendo que um dos seus objetivos passará por melhorar a representação dos habitats e dos endemismos açorianos, quer em quantidade quer em qualidade. Atualmente estão representados 13 habitats e cerca de 53% dos endemismos. Esse desafio terá em consideração a difícil adaptação de algumas espécies de altitude à cota de 105 metros onde o Jardim se encontra, e à impossibilidade de coexistirem plantas que, sendo do mesmo género, poderão hibridar, como é o caso das três espécies açorianas do género *Leontodon* (Fig. 4.5 A, B, C). No entanto, o objetivo passará por ter representadas todas as espécies que sejam ecológica e biologicamente



Fig. 4.2 – *Hedera azorica*, cobre abundantemente todos os recantos sombrios onde a deixam crescer. Este endemismo açoriano é a única espécie de hera que ocorre em todas as ilhas do arquipélago.

possíveis de cultivar no Jardim, sem comprometer a sua conservação a longo prazo. Na extensão do polo de Pedro Miguel serão reforçadas as condições de referência dos habitats presentes naquele local e serão promovidas adaptações que permitam uma melhor interpretação deste espaço (Fig. 4.6).

O Viveiro de Plantas Raras dos Açores e o Banco de Sementes dos Açores (BSA), cujas instalações se localizam no Jardim Botânico, foram estruturas criadas no âmbito deste Jardim e que, entretanto, assumiram uma importância regional, contribuindo para o cumprimento das metas regionais de conservação e providenciando apoio a projetos de conservação. O estabelecimento e melhoria de protocolos de germinação e propagação de todas as plantas endémicas dos Açores, de forma que estas reforcem não só a coleção viva do Jardim, mas que sirvam também para reforço das populações naturais, deverá ser reforçado e expandido no futuro para que o Jardim saia dos seus muros e seja um apoio efetivo à conservação *in situ*.

Relativamente ao banco de sementes, e tendo este já atingido o objetivo de conservar a totalidade das espécies possíveis de conservar num banco de sementes convencional, o passo seguinte será conservar as espécies nativas mais ameaçadas nos Açores, bem como conservar amostras de populações oriundas das diferentes ilhas de ocorrência das espécies já conservadas, garantindo a conservação das populações mais ameaçadas. A par disto, o Banco de Sementes dos Açores deverá contribuir para a conservação das variedades tradicionais açorianas de hortícolas, frutícolas e aromáticas, aumentando a coleção de sementes recentemente criada, que tem como

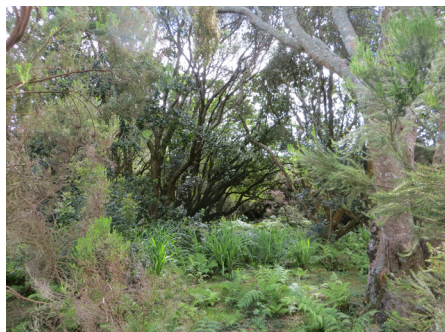


Fig. 4.3 – No Jardim Botânico do Faial dominam as plantas autóctones, recriando-se os habitats locais.



Fig. 4.4 – Paisagem natural com *Juniperus brevifolia* e *Erica azorica*



Fig. 4.5 A –  
Espécie do género  
*Leontodon* Açoriano,  
*Leontodon fillii*.



Fig. 4.5 B – Espécie  
do género *Leontodon*  
Açoriano, *Leontodon*  
*hochstetteri*.



Fig. 4.5 C – Espécie  
do género  
*Leontodon* Açoriano,  
*Leontodon rigens*.

objetivo a colheita, conservação, documentação e valorização dos recursos genéticos destas variedades tradicionais.

O Jardim pretende ainda desenvolver a disciplina da etnobotânica, através da recolha de informação relativa aos usos tradicionais das plantas e ao estabelecimento de uma coleção e exposição interpretativa representativa do património etnobotânico dos Açores.

O acervo do Herbário Ilídio Botelho Gonçalves será melhorado e ampliado. Para o efeito serão promovidas expedições às ilhas açorianas para colheita e monitorização das populações.

O Jardim Botânico do Faial continuará a dar apoio ao Parque Natural do Faial na definição de programas de controlo de espécies de flora exótica invasora em áreas naturais no Faial, o que já fez na Reserva Natural da Caldeira do Faial (Fig. 4.7), Vulcão dos Capelinhos, Área Protegida do Monte da Guia e do Morro de Castelo Branco num total de mais de 100ha.

O reforço de populações selvagens de espécies raras é uma realidade desde 2011, ano em que foi recuperado um charco temporário na freguesia de Pedro Miguel, onde foram plantadas mais de 2 000 árvores, com destaque para o cedro-do-mato (*Juniperus brevifolia*). Esta importante área de observação de aves, foi adquirida pelo Governo Regional e alvo de um programa de renaturalização que será reforçado e acompanhado nos anos futuros.

Em 2013, o Parque Natural do Faial, com o apoio do Jardim Botânico, criou três micro-reservas que têm o objetivo específico de conservar uma pequena população de uma espécie rara que, devido à sua vulnerabilidade, obriga ao estabelecimento de medidas de gestão específicas tais como o controlo de espécies invasoras, instalação de vedações, etc., numa área pequena. Nestas áreas estão conservadas três espécies endémicas protegidas, a ginjeira-do-mato (*Prunus azorica*), espécie protegida pela Convenção de Berna e Diretiva Habitats, cujo estatuto de proteção na IUCN é “em perigo”; a labaca-das-ilhas (*Rumex azoricus*) (Fig. 4.8 A, B), espécie protegida pela Convenção de Berna e Diretiva Habitats e a cabaceira (*Pericallis malvifolia*), espécie protegida pela Convenção de Berna. Passados oito anos sobre a criação destas micro-reservas, é reconhecido que este é um modelo com potencial de ser replicado



Fig. 4.6 – Jardim Botânico do Faial – Polo de Pedro Miguel.

em áreas semelhantes no resto das ilhas açorianas, com especial incidência em espécies cujas populações estejam mais ameaçadas.

Na área do conhecimento pretende-se reforçar o contributo para o conhecimento sobre a flora açoriana, através da realização de investigação científica ou técnica sobre as plantas das diferentes coleções, com os resultados publicados em artigos científicos ou documentos técnicos, bem como continuar a apoiar estudos científicos realizados por grupos de investigação, não só sobre a biologia, ecologia e taxonomia da flora açoriana, mas também sobre a possível utilização de compostos destas espécies ao nível da biotecnologia, como sejam em fármacos ou cosmética.

Criar protocolos de germinação para todas as espécies conservadas e avaliar o efeito da conservação a longo prazo na capacidade germinativa destas espécies é o outro grande objetivo direcionado à conservação das espécies endémicas e nativas dos Açores (Fig. 4.9).

O Jardim Botânico do Faial tem comunicado e promovido ações educativas que abordam a importância das plantas nos ecossistemas e nas nossas vidas, alertando para as ameaças que os seus habitats enfrentam. Tem-se procurado promover uma melhoria de comportamentos e consciencialização da população. Pretende-se continuar a envolver a comunidade nas diferentes formas

de proteção e conservação da diversidade vegetal, conforme as orientações e objetivos específicos definidos no PRESA (Plano Regional de Educação e Sensibilização Ambiental).

Na Década de 2021-2030, declarada pelas Nações Unidas como a Década para a recuperação dos ecossistemas, com o objetivo de acelerar a recuperação dos ecossistemas degradados e como contributo importante para o combate da perda da biodiversidade, mitigação e adaptação às alterações climáticas, segurança alimentar e disponibilidade de água, os objetivos da Educação Ambiental do Jardim Botânico do Faial assentarão na divulgação da flora e ecossistemas dos Açores, bem como, no trabalho que está a ser desenvolvido neste âmbito. Dar a conhecer a diversidade do Reino Vegetal em geral e as relações complexas entre as plantas e o ambiente, divulgar os trabalhos de conservação de sementes de espécies em risco de extinção, bem como os usos e ligação das plantas locais pela população, das principais



Fig. 4.7 – Aspeto da Reserva Natural da caldeira após a intervenção de remoção de hortênsias (*Hydrangea macrophylla*).



Fig. 4.8 A, B – Aspeto da micro reserva de *Rumex azoricus*, durante a intervenção e após a intervenção.



Fig. 4.9 – Viveiro de plantas raras dos Açores.



planeadas e criadas dentro e fora do espaço do Jardim (nas escolas e Áreas protegidas). Entre as ações /atividades que compõem a agenda ambiental dos Parques Naturais da Ilha, Parque Aberto, no qual se inserem as atividades do Jardim, tenciona-se assinalar os Dias Mundiais relacionados com as temáticas do Jardim (Dia Mundial das Zonas Húmidas, Dia Nacional da Conservação da Natureza, Aniversários, entre outros), envolvendo 75% da população residente.

Pretende-se criar e produzir recursos educativos e materiais pedagógicos como por exemplo, exposições, jogos educativos, criação de contos para os mais novos, formações, palestras, workshops e ateliers ambientais, percursos interpretativos e temáticos pelo jardim, concursos, placas informativas e rubricas regulares temáticas nas páginas da instituição e nas redes sociais.

ameaças que a flora enfrenta, através da identificação dos efeitos das espécies invasoras e dando a conhecer formas de controlo e sensibilização para as consequências globais da extinção de espécies, serão também objetivos da Educação Ambiental.

Para que os objetivos de educação ambiental sejam atingidos pretende-se dar prosseguimento aos projetos Parque Escola (Fig. 4.10), procurando envolver pelo menos 85% da comunidade escolar (alunos, professores e educadores) da ilha nas atividades

A nível de visitaçao, está-se a trabalhar de forma a disponibilizar ao visitante uma maior oferta informativa tirando partido das novas tecnologias, como por exemplo com a criação de uma aplicaçao móvel e um novo site que irá dotar o Jardim Botânico e outros centros ambientais da rede dos Parques Naturais dos Açores, de instrumentos, entre eles um audioguia, que possibilite a visitaçao de forma autónoma e adaptada a diferentes públicos, nomeadamente invisuais e surdos.



Fig. 4.10 – Corrida de pés encaixados no Magusto do JBF, programa Parque Aberto.

A divulgação das espécies açorianas faz-se também ao nível da prestação de apoio a Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, Escolas, etc., no sentido de introduzir espécies endémicas nos seus espaços ajardinados, contribuindo assim para a sua divulgação (Fig. 4.11).

Os jardins botânicos têm, cada vez mais, um papel fundamental na prevenção de invasões biológicas, não só pela identificação de possíveis plantas invasoras, e de agentes que possam ser transportados em plantas, mas também para alertar para a problemática das invasoras (Heywood & Sharrock, 2013). Considerando que o grande objetivo do JBF é a












conservação da flora açoriana, serão removidas não só todas as espécies de flora exótica invasora presentes neste Jardim, mas também todas as espécies que apresentem potencial invasor, passando a sensibilização para estas espécies e a sua problemática a ser feita através de recursos alternativos de educação ambiental. Para melhor garantir a eficácia do trabalho de remoção e monitorização destas espécies, será desenvolvido um documento com linhas orientadoras sobre a identificação e controlo de potenciais espécies exóticas invasoras dentro do JBF.



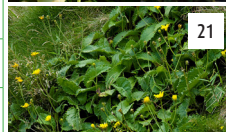
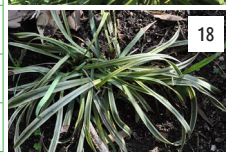
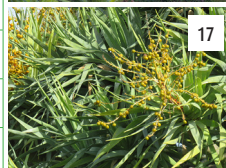
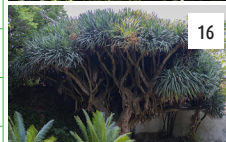
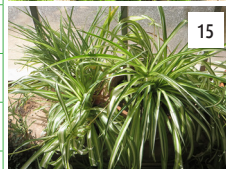
Fig. 4.11 – *Pericalis malvifolia* é um endemismo açoriano de elevado efeito ornamental.

## 5. Plantas das coleções vivas no Jardim Botânico do Faial

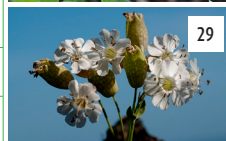
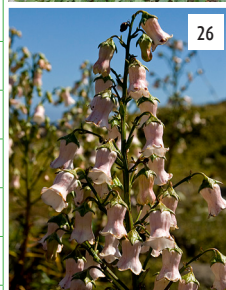
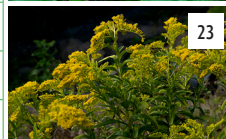
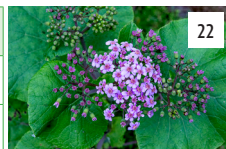
A listagem apresentada foi preparada tendo em consideração a nomenclatura usada em [www.worldfloraonline.org](http://www.worldfloraonline.org) e a classificação da IUCN Red List of Threatened Species ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)).

FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN	
Acanthaceae		<i>Acanthus mollis</i> L.		 1
Acanthaceae		<i>Beloperone guttata</i> Brandegee		
Acanthaceae		<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker		
Acanthaceae		<i>Ruellia makoyana</i> Closon		
Adoxaceae		<i>Sambucus nigra</i> L.	LC	 2  3
Adoxaceae	1	<i>Viburnum opulus</i> L.		
Adoxaceae	2	<i>Viburnum treleasei</i> Gand.	LC	 4
Amaranthaceae		<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.		
Amaranthaceae		<i>Salsola kali</i> L. subsp. <i>tragus</i> (L.) Čelak.		
Amaranthaceae		<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.		
Amaryllidaceae		<i>Allium sativum</i> L. subsp. <i>albiflorum</i> J.Rousseau		 5
Amaryllidaceae		<i>Allium schoenoprasum</i> L.	LC	
Amaryllidaceae	3	<i>Clivia miniata</i> (Lindl.) Bosse		 6
Apiaceae		<i>Ammi huntii</i> H.C.Watson		
Apiaceae	4	<i>Ammi trifoliatum</i> (H.C.Watson) Trel.		 7
Apiaceae	5	<i>Angelica lignescens</i> Reduron & Danton		
Apiaceae		<i>Apium graveolens</i> L.	LC	 8
Apiaceae	6	<i>Chaerophyllum azoricum</i> Trel.		
Apiaceae		<i>Coriandrum sativum</i> L.		 9
Apiaceae	7	<i>Crithmum maritimum</i> L.		
Apiaceae	8	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>azoricus</i> Franco		 10  11
Apiaceae		<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt.		
Apiaceae	9	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.		
Apiaceae		<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss		
Aquifoliaceae	10	<i>Ilex perado</i> Aiton subsp. <i>azorica</i> Tutin	LC	
Araceae		<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	LC	
Araceae	11	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.		

FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN
Araceae		<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott	
Araceae		<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	
Araliaceae	12	<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. & Planch	
Araliaceae		<i>Hedera algeriensis</i> Hibberd	
Araliaceae	13	<i>Hedera azorica</i> Carrière	
Arecaceae		<i>Chamaedorea seifrizii</i> Burret	
Arecaceae		<i>Howea forsteriana</i> (F.Muell.) Becc.	VU
Asparagaceae	14	<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop	
Asparagaceae	15	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	
Asparagaceae		<i>Cordyline pumilio</i> Hook.f.	
Asparagaceae	16-17	<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	VU
Asparagaceae	18	<i>Liriope muscari</i> (Decne.) L.H. Bailey	
Asparagaceae	19	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl.	
Aspleniaceae	20	<i>Asplenium hemionitis</i> L.	LC
Aspleniaceae		<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	LC
Aspleniaceae		<i>Asplenium sulcatum</i> Lam.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Cladanthus mixtus</i> (L.) Chevall.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Cyanus segetum</i> Hill	
Asteraceae (Compositae)		<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Helichrysum luteoalbum</i> (L.) Rchb.	LC
Asteraceae (Compositae)	21	<i>Leontodon filii</i> (Hochst. ex. Seub.) Paiva & Ormonde	
Asteraceae (Compositae)	22	<i>Pericallis malvifolia</i> (L'Hér.) B. Nord.	CR
Asteraceae (Compositae)		<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	LC
Asteraceae (Compositae)	23	<i>Solidago azorica</i> Hochst.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Solidago sempervirens</i> L.	
Balsaminaceae		<i>Impatiens hawkeri</i> W.Bull	
Balsaminaceae		<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	
Begoniaceae		<i>Begonia cordifolia</i> (Wight) Thwaites	
Begoniaceae		<i>Begonia cucullata</i> Willd. var. <i>hookeri</i> (A.DC.) L.B.Sm. & B.G.Schub.	
Begoniaceae		<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. & Schltldl.	



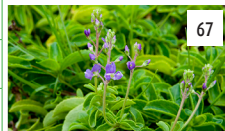
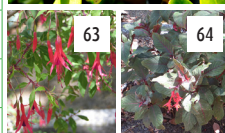
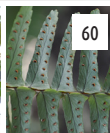
FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN
Begoniaceae		<i>Begonia maculata</i> Raddi	
Begoniaceae	24	<i>Begonia rex</i> Putz.	
Berberidaceae	25	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	
Betulaceae		<i>Corylus avellana</i> L.	LC
Betulaceae		<i>Corylus maxima</i> Mill.	DD
Blechnaceae		<i>Blechnum spicant</i> (L.) Sm.	
Blechnaceae		<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	
Boraginaceae		<i>Myosotis azorica</i> H.C.Watson	
Boraginaceae		<i>Myosotis maritima</i> Hochst. ex Seub.	
Brassicaceae		<i>Cakile edentula</i> (Bigelow) Hook.	
Brassicaceae		<i>Bidens frondosa</i> L.	LC
Brassicaceae		<i>Isatis tinctoria</i> L.	
Brassicaceae		<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	
Bromeliaceae		<i>Ananas comosus</i> L. Merr. 'Cayenne'	
Campanulaceae	26	<i>Azorina vidalii</i> (H.C.Watson) Feer	EN
Campanulaceae		<i>Lobelia siphilitica</i> L.	LC
Caprifoliaceae	27	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	
Caryophyllaceae		<i>Cerastium vagans</i> Lowe subsp. <i>azoricum</i> (Hochst. ex Seub.) Govaerts	
Caryophyllaceae	28	<i>Dianthus barbatus</i> L.	
Caryophyllaceae	29	<i>Silene uniflora</i> Roth	
Commelinaceae		<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	
Convolvulaceae		<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	DD
Convolvulaceae		<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	
Crassulaceae		<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	
Crassulaceae		<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	
Cucurbitaceae		<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	
Cupressaceae	30	<i>Juniperus brevifolia</i> (Seub.) Antoine	VU
Cyatheaceae		<i>Sphaeropteris cooperi</i> (F.Muell.) R.M.Tryon	
Cyatheaceae		<i>Sphaeropteris medullaris</i> (G.Forst.) Bernh.	
Cyperaceae		<i>Carex hochstetteriana</i> J.Gay ex Seub.	



FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN	
Cyperaceae		<i>Carex pendula</i> Huds.	LC	 31
Dicksoniaceae		<i>Balantium antarcticum</i> (Labill.) C. Presl		
Dipsacaceae	31-32	<i>Scabiosa nitens</i> Roem. & Schult.		
Dryopteridaceae	33	<i>Dryopteris affinis</i> Fraser-Jenk. subsp. <i>affinis</i>	LC	 32
Dryopteridaceae		<i>Dryopteris crispifolia</i> Rasbach, Reichst. & G. Vida	LC	
Dryopteridaceae	34	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woyn.		 33
Equisetaceae		<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	LC	
Ericaceae	35	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	LC	
Ericaceae	36	<i>Corema azoricum</i> (P.Silva) Rivas Mart., Lousã, Fern.Prieto, E.Dias, J.C.Costa & C.Aguiar		
Ericaceae	37	<i>Daboecia azorica</i> Tutin & E. F. Warb.		 34
Ericaceae		<i>Erica azorica</i> Hochst. ex. Seub.		
Ericaceae	38	<i>Rhododendron ponticum</i> L.		
Ericaceae	39	<i>Vaccinium cylindraceum</i> Sm.	LC	
Euphorbiaceae	40	<i>Euphorbia azorica</i> Hochst.		 35
Euphorbiaceae	41	<i>Euphorbia stygiana</i> H. C. Watson		 36
Euphorbiaceae		<i>Euphorbia umbellata</i> (Pax) Bruyns		
Fabaceae		<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link		
Fabaceae		<i>Lotus azoricus</i> P. W. Ball.		 37
Fabaceae		<i>Lupinus luteus</i> L.	LC	 38
Fabaceae		<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	LC	
Fabaceae		<i>Vicia faba</i> L.		 39
Fabaceae		<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet		 40
Fagaceae		<i>Quercus palustris</i> Münchh.	LC	
Fagaceae		<i>Quercus robur</i> L.	LC	
Geraniaceae		<i>Geranium robertianum</i> L.		 41
Hypericaceae	42	<i>Hypericum foliosum</i> Aiton	LC	 42
Juncaceae	43	<i>Juncus acutus</i> L.	LC	
Juncaceae		<i>Juncus effusus</i> L.	LC	
Juncaceae	44	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	LC	
Juncaceae		<i>Luzula purpureosplendens</i> Seub.		 43

FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN	
Lamiaceae		<i>Ajuga reptans</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Clinopodium menthifolium</i> (Host) Stace subsp. <i>ascendens</i> (Jord.) Govaerts		
Lamiaceae		<i>Capsella rubella</i> Reut.		
Lamiaceae		<i>Marrubium vulgare</i> L.	NT	
Lamiaceae		<i>Melissa officinalis</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Mentha aquatica</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Mentha pulegium</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Mentha spicata</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Ocimum basilicum</i> L.		
Lamiaceae		<i>Origanum vulgare</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Plectranthus scutellarioides</i> (L.) R.Br.		
Lamiaceae		<i>Prunella vulgaris</i> L.	LC	
Lamiaceae	45-46	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.		
Lamiaceae		<i>Salvia officinalis</i> L.	LC	
Lamiaceae		<i>Satureja montana</i> L.		
Lamiaceae	47	<i>Thymus caespititius</i> Brot.		
Lamiaceae		<i>Thymus serpyllum</i> L. subsp. <i>serpyllum</i>	LC	
Lamiaceae		<i>Thymus vulgaris</i> L.	LC	
Lauraceae	48	<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	LC	
Lauraceae	49	<i>Ocotea foetens</i> (Ait.) Willd.	LC	
Limnanthaceae		<i>Limnanthes douglasii</i> R.Br.		
Lycopodiaceae	50	<i>Huperzia suberecta</i> (Lowe) Tardieu	NT	
Lycopodiaceae		<i>Phlegmariurus dentatus</i> (Herter) Arana	LC	
Lythraceae	51-52	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	LC	
Magnoliaceae	53	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	LC	
Malvaceae		<i>Callianthe picta</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Donnell		
Malvaceae	54	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	LC	
Malvaceae		<i>Hibiscus syriacus</i> L.		
Malvaceae		<i>Malva sylvestris</i> L.	LC	
Malvaceae	55	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	LC	

FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN
Marantaceae		<i>Ctenanthe setosa</i> (Roscoe) Eichler	
Marantaceae		<i>Maranta leuconeura</i> E. Morren	
Marantaceae		<i>Stromanthe thalia</i> (Vell.) J.M.A.Braga	
Myricaceae	56	<i>Morella faya</i> (Aiton) Wilbur	LC
Myrsinaceae	57	<i>Myrsine africana</i> L.	
Myrtaceae	58-59	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	
Nephrolepidaceae	60	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	
Nymphaeaceae	61	<i>Nymphaea alba</i> L.	LC
Oleaceae	62	<i>Picconia azorica</i> (Tutin) Knobl.	LC
Onagraceae		<i>Fuchsia corymbiflora</i> Ruiz & Pav.	
Onagraceae	63	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	
Onagraceae	64	<i>Fuchsia triphylla</i> L.	
Orchidaceae		<i>Platanthera pollostantha</i> (Hochstetter ex Seubert) Schlechter, emend R. M. Bateman & M. Moura	EN
Osmundaceae		<i>Osmunda regalis</i> L.	LC
Papaveraceae		<i>Chelidonium majus</i> L.	LC
Pittosporaceae	65-66	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	
Plantaginaceae		<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	LC
Plantaginaceae		<i>Plantago coronopus</i> L.	
Plantaginaceae	67	<i>Veronica dabneyi</i> Hochst. ex Seub.	
Plumbaginaceae		<i>Limonium vulgare</i> Mill.	
Poaceae		<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	
Poaceae		<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	
Poaceae	68	<i>Festuca petraea</i> Guthn. ex Seub.	
Poaceae	69	<i>Holcus rigidus</i> Hochst.	
Poaceae		<i>Saccharum officinarum</i> L.	
Poaceae		<i>Triticum aestivum</i> L.	
Poaceae		<i>Zea mays</i> L.	LC
Polygonaceae	70	<i>Rumex azoricus</i> Rech. fil.	
Polypodiaceae	71	<i>Polypodium macaronesticum</i> Bobrov subsp. <i>azoricum</i> (Vasc.) F.J. Rumsey, Carine & Robba	
Potamogetonaceae		<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr.	LC



FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN	
Primulaceae	72-73	<i>Lysimachia azorica</i> Hook.		 74
Pteridaceae		<i>Adiantum andicola</i> Liebm.		
Pteridaceae	74	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	LC	
Pteridaceae		<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl		 75
Pteridaceae		<i>Pteris tremula</i> R.Br.	LC	 76
Ranunculaceae	75-76	<i>Ranunculus cortusifolius</i> Willd.		 77
Rhamnaceae	77	<i>Frangula azorica</i> Grubov	LC	 78
Rosaceae	78-79	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.		
Rosaceae	80	<i>Fragaria vesca</i> L.	LC	 79
Rosaceae	81	<i>Prunus azorica</i> (Hort. ex Mouillef.) Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Dias, J. C. Costa & C. Aguiar	EN	
Rosaceae	82	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	LC	
Rosaceae		<i>Pyrus communis</i> L.	LC	 80
Rosaceae	83	<i>Rubus hochstetterorum</i> Seub.	LC	 81
Rosaceae	84	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	LC	
Rosaceae		<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.		 82
Rubiaceae		<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis		 83
Rutaceae	85	<i>Ruta graveolens</i> L.	LC	
Sapindaceae		<i>Acer negundo</i> L.	LC	 84
Sapindaceae		<i>Acer platanoides</i> L.	LC	 85
Sapindaceae		<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	VU	
Selaginellaceae	86	<i>Selaginella kraussiana</i> (G. Kunze) A. Braun.	LC	 86
Smilacaceae	87	<i>Smilax azorica</i> H. Schaeef. & P. Schoenfelder		 87
Taxaceae	88	<i>Taxus baccata</i> L.	LC	
Theaceae		<i>Camellia japonica</i> L.	LC	
Theaceae		<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	DD	 88
Verbenaceae		<i>Aloysia citriodora</i> Palau		
Verbenaceae	89	<i>Lantana camara</i> L.		
Violaceae		<i>Viola tricolor</i> L.	LC	
Vitaceae		<i>Vitis vinifera</i> L.	LC	
Woodsiaceae		<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.		 89

FAMÍLIA	FIGURA	TAXA	IUCN
Xanthorrhoeaceae	90	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.F.	
Xanthorrhoeaceae		<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L. var. <i>aurantiaca</i> (Baker) M. Hotta	
Xanthorrhoeaceae		<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken	
Xanthorrhoeaceae		<i>Phormium tenax</i> J.R. Forst. & G. Forst.	



## Bibliografia

- Albergaria, I. S. (2005). *Parques e jardins dos Açores*. Lisboa: Argumentum.
- Aplin, D., Linington, S., & Rammeloo, J. (2007). Indices seminum: are they really worth the effort? *Sibbaldia: The Journal of Botanic Garden Horticulture*, 5, 93-108.
- Besnard, G., Gaudeul, M. Lavergne, S., Muller, S., Rouhan, G., Sukhorukov, A.P., Vanderpoorten, A. & Jabbour, F. (2018) Herbarium-based science in the twenty-first century, *Botany Letters*, 165:3-4, 323-327.
- BGCI. (2021a). About Botanic Gardens. <https://www.bgci.org/about/about-botanic-garden/>
- BGCI. (2021b). GardenSearch online database. <https://www.bgci.org/resources/bgci-databases/gardensearch/>.
- Brigola J. (2019). *Coleções, gabinetes e museus em Portugal no séc. XVIII. Museu, viagem e história natural as expedições científicas ao Brasil e a África*. Saarbrücken. OmniScriptum Novas Edições Académicas. ISBN 978-3-330-74686-2
- Brockway LH. (1979). Science and colonial expansion: the role of the British Royal Botanic Gardens. *American Ethnologist*, 6(3), 449-465.
- Cabral, J. P. S. (2018). Onde estava localizado o Horto Botânico de Xabregas, criado por Gabriel Grisley em Lisboa, no século XVII? *Cadernos do Arquivo Municipal*, 9 (2ª série), 43-62.
- Caixinhas, M. L. (1991). História dos Jardins Botânicos de Portugal. In M. L. Caixinhas (Ed.), *Botânica* (Vol. 2, pp. 170-185). Lisboa: Círculo de Leitores.
- Caixinhas, M. L. (1993). Des jardins botaniques au Portugal. *Museologia Scientifica*, 9, 267-276.
- Carvalho, T. N. (2015). Estratégias, patronos e favores em Colóquios dos Simples de Garcia de Orta. In A. Andrade, C. M. Mora & J. Torrão (Eds.), *Estratégias, patronos e favores em Colóquios dos Simples de Garcia de Orta* (pp. 63-94). Aveiro: UA Editora.
- Chen G & Sun W. (2018). The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. *Plant Diversity*, 40(4), 181-188.
- Convention on Biological Diversity (2012) The Global Strategy for Plant Conservation: 2011-2020. Botanic Gardens Conservation International
- Costa, A. R. (1789). *Descrição topográfica e histórica da Cidade do Porto*. Porto: Antonio Alvarez Ribeiro.
- Draper D, Marques I, Graell AR, Costa F & Martins-Loução MA (2004). *Conservação de Recursos Genéticos. O Banco de Sementes António Luís Belo Correia*. Jardim Botânico. Museu Nacional de História Natural. Lisboa
- Figueiredo, E., Silva, V., Coutinho, A., & Smith, G. F. (2018). Twentieth-century vascular plant taxonomy in Portugal. *Willdenowia*, 48(2), 303-330.
- Ford-Lloyd, B., & Jackson, M. (1986). *Plant Genetic Resources: an Introduction to their Conservation and Use* (B. Ford-Lloyd & M. Jackson Eds. First Edition ed.). London: Edward Arnold.
- Fraga, R. (2017). Polo Pedro Miguel. [http://siam.azores.gov.pt/centros\\_interpretacao/JardimBotanico-Faial/PoloPedroMiguel/Polo-PedroMiguel.pdf](http://siam.azores.gov.pt/centros_interpretacao/JardimBotanico-Faial/PoloPedroMiguel/Polo-PedroMiguel.pdf)
- Freitas CF. (2016). *A conservação ex situ das plantas autóctones dos Açores no Jardim Botânico do Faial* (MSc. Thesis, UAC).
- Freitas, C. (2019). Orquidário do Jardim Botânico do Faial. [http://siam.azores.gov.pt/centros\\_interpretacao/JardimBotanico-Faial/orquidario/Orquidario.pdf](http://siam.azores.gov.pt/centros_interpretacao/JardimBotanico-Faial/orquidario/Orquidario.pdf)
- Funk, V. A. (2018) Collections based science in the 21st century. *Journal of Systematics and Evolution*, 56(3), 175-193.
- Gohn M.d. (2020). Educação não Formal: Direitos e Aprendizagens dos Cidadãos (Cidadãs) em tempos do Coronavírus. *Revista Humanidades e Inovação*, 7, (7.7), 10-20
- Greve, M., Lykke, A. M., Fagg, C. W., Gereau, R. E., Lewis, G. P., Marchant, R.,...& Svenning, J. C. (2016). Realising the potential of herbarium records for conservation biology. *South African Journal of Botany*, 105, 317-323.
- Grisley, G. (1656). *Desenganos para a medicina ou botica para todo pay de famílias* Lisboa: Henrique Valente de Oliveira.

- Havens K, Vitt P, Maunder M, Guerrant Jr. EO & Dixon K. (2006). *Ex-situ* Conservation and Beyond'. *BioScience*, 56 (6): 525-531.
- Hernández-Bermejo E, Moreno E, Aguilera A, Bramwell D, Bueno A, Casino A, Elvira R, Gradaille P, Izco J, Vega B, López J, Membrives N, Olivé, B, Orive M, Pedrola, J, Pérez M, Porrás I, Tellería M, Velayos M. and Vicens M. (n.d.) Un valor en alza. Un documento para la acción desde la Red Española de Jardines Botánicos. Asociación Iberomacaronésica de Jardines Botánicos. Sección española.
- Hernández-Bermejo E. & Moreno E. (coord.) (2004) Jardines botánicos: un valor en alza. AIMJB. Sección Española. Gijón
- Heywood, V. H. & Sharrock, S. (2013). *European code of conduct for botanic gardens on invasive alien species*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, UK. IPG (2018) – <http://ipg.hu-berlin.de/>
- Hill, A. W. (1915). The History and Functions of Botanic Gardens. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2(1/2), 185-240.
- Jackson PW & Sutherland LA (2013). Role of Botanic Gardens. In: S.A. Levin, *Encyclopedia of Biodiversity, Volume 6* (2nd ed., pp. 504-521). Waltham, MA: Academic Press.
- Jackson PW. (2009). *The responses of botanic gardens to new challenges in research, conservation and biodiversity management*. In: Gouveia L, Carvalho J, Fernandes F & Lobo C (Eds). *50 Anos Jardim Botânico da Madeira Eng. Rui Vieira*. Pp 113-125. Direção Regional de Florestas. Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, Madeira, Portugal.
- Jackson, P. S. W. e Sutherland, L. A. (2000) *Agenda Internacional para Jardins Botânicos na Conservação*. Botanic Gardens Conservation International, London, U. K. ISBN 0 9520275 9 3
- Lavoie, C. (2013) Biological collections in an ever-changing world: Herbaria as tools for biogeographical and environmental studies. Perspectives in *Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 15(1), 68-76.
- Martins-Loução MA & Barata AR (2009). Ao Ritmo das Plantas no Jardim Botânico. *El/O Botânico* nº 3: 52-53.
- Melo, J. (2012). Novo centro de visitantes do Jardim Botânico do Faial. Um espaço de educação e conservação. *El Botânico*, 2, 24-25.
- Orta, G. (1563). *Colóquios dos simples [...]*. Goa: Ioannes de Endem.
- Pinto, L. M. Castanheira dos Santos (2008). *Educação não-formal. Um contributo para a compreensão do conceito e das práticas em Portugal*. Lisboa: ISCTE, 2008. Tese de mestrado.
- Rae, D. (2008). The value of living collection catalogues and catalogues produced from the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia: The Journal of Botanic Garden Horticulture*, 6, 115-131.
- Rodrigues, C. F. (2020). *Programação, Comunicação e Públicos: Uma Abordagem Sociológica no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra*. Relatório de Estágio de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia, Coimbra.
- Rodrigues, N. P. (2012). Obras de ampliação e reestruturação do Jardim Botânico do Faial. *El Botânico*, 5, 32.
- Silva, S., & Carvalho, P. (2014). O turismo de jardins em Portugal: Realidade ou utopia? Uma análise aos tours dos jardins no país. *Revista Turismo e Desenvolvimento* (21/22), 447-458. [https://www.researchgate.net/publication/311426946\\_O\\_turismo\\_de\\_jardins\\_em\\_Portugal\\_realidade\\_ou\\_utopia\\_Uma\\_analise\\_aos\\_tours\\_de\\_jardins\\_no\\_pais](https://www.researchgate.net/publication/311426946_O_turismo_de_jardins_em_Portugal_realidade_ou_utopia_Uma_analise_aos_tours_de_jardins_no_pais)
- Souza, M.P.C.O. (2009). *O papel educativo dos Jardins Botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. São Paulo. Dissertação (Mestrado). Faculdade de educação, Universidade de São Paulo.
- Spencer, R. & Cross, R. (2017). The origins of botanic gardens and their relation to plant science, with special reference to horticultural botany and cultivated plant taxonomy. *Muelleria*, 35, 43-93.

- Stearn, W. T. (1971). Sources of information about botanic gardens and herbaria. *Biological Journal of the Linnean Society*, 3(3), 225-233.
- Tavares, A. C., Silva, S., & Bettencourt, T. (2015a). Advantages of Science Education Outdoors through IBSE Methodology. Em J. M. Patrick Blessinger, & E. G. Limited (Ed.), *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (Stem) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators (Innovations in Higher Education Teaching and Learning)* (Vol. 4, pp. 151-169). Patrick Blessinger, John M. Carfora. doi:10.1108/S2055-364120150000004010
- Thiers, B. M. (2020) *Herbarium, the quest to classify and preserve the World's plants*. Timber Press & NY Botanical Garden. NY, 279 pp.
- Van den Wollenberg, B., F. Klingenstein & W. Lobin (2001). *Access & Benefit Sharing system for Botanic Gardens*. EU Consortium of National Networks of Botanic Gardens. BGCI, 2021 – <https://www.bgci.org/>
- Vandelli, D. (1771). *Hortus Olisiponensis exhibens plantas exoticas horti regii specimenque Historiae Naturalis Lusitaniae cum novis generibus et specibus*. [manuscrito]. (COD. 3750). Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa.
- Vários. (2008). *Conservación ex situ de plantas silvestres* (B. Jiménez-Alfaro Ed.). Oviedo, Astúrias: Obra Social “la Caixa” y Gobierno del Principado de Astúrias.
- Viterbo, F. M. S. (1906-1907). A jardinagem em Portugal. *O Instituto*, 53(9-12)-54(1-12), 562-576, 627-537, 695-704, 738-548; 173-579, 239-551, 285-597, 345-554, 420-535, 488-597, 543-551, 614-520, 700-708.
- Waylen, K. (2006). *Botanic Gardens: using biodiversity to improve human well-being*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, UK. Available at <https://www.bgci.org/files/Worldwide/Wellbeing/Presspack/wellbeing.pdf>.
- Wyse Jackson, P. S. e Sutherland, L.A. (2000) *Agenda Internacional para Jardins Botânicos na Conservação*. Botanic Gardens Conservation International, London, U.K. ISBN 0 9520275 9 3

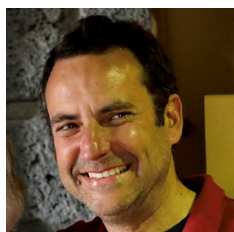
## Biografias |



**João Melo** nasceu na Ilha de Santa Maria, Açores em 1974. Atualmente reside na ilha do Faial. Licenciado em Engenharia Florestal e Mestre em Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Lisboa. Está ligado à área da conservação da natureza dos Açores há 20 anos, tendo exercido funções de coordenação do Jardim Botânico do Faial entre 2001 e 2009, destacando-se neste período, a criação do Banco de Sementes dos Açores, em 2003, cuja missão é a conservação das espécies endémicas dos Açores e a construção do Centro de Visitantes, onde foi implementado o Herbário Ilídio Botelho Gonçalves, em 2007. A partir de 2009, até julho de 2021, assumiu as funções de Diretor de Serviço de Ambiente da Ilha do Faial e de Diretor do Parque Natural de Ilha do Faial. Desde 2018 é ainda, coordenador do Projeto LIFE VIDALIA (LIFE17 NAT/PT/000510), que atua na conservação de duas espécies endémicas ameaçadas, a *Azorina vidalii* e o *Lotus azoricus*, em três ilhas dos Açores.



**Cátia Faria Freitas** é Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal, pela Universidade dos Açores. De 2012 a 2019 exerceu funções de técnica superior no Jardim Botânico do Faial, onde foi responsável pela implementação técnica, dos projetos PCT-MAC BIOCLIMAC, CWR, Zephyr e PCT-INTERREG MACFLOR (MAC/4.6d/190). Coordenou ainda, os trabalhos do Banco de Sementes dos Açores, sediado nesse Jardim Botânico, funções que desempenha até ao presente. Desde 2019, é Gestora-adjunta do Projeto LIFE VIDALIA (LIFE17 NAT/PT/000510), que atua na conservação de duas espécies endémicas ameaçadas, *Azorina vidalii* e o *Lotus azoricus*, em três ilhas dos Açores.



**Pedro Casimiro** é licenciado em Engenharia Agronómica pelo Instituto Superior de Agronomia. Está desde 2012 ligado à área da conservação da natureza nos Açores, tendo exercido funções de coordenação do Jardim Botânico do Faial entre 2012 e 2018. Durante este período participou ativamente na conceção e coordenação geral das obras de criação do Viveiro de Plantas Raras do Jardim Botânico e na ampliação do Jardim Botânico, inaugurada em 2020, incluindo o Banco de Sementes dos Açores, Orquidário dos Açores e zonas húmidas. Participou ainda na implementação e estabelecimento das metodologias de trabalho no Jardim Botânico, das suas coleções e ações de conservação “*in situ*” e “*ex situ*” direcionadas a espécies, habitats e paisagens. Desde 2018 é Gestor do Projeto LIFE VIDALIA (LIFE17 NAT/PT/000510), que atua na conservação de duas espécies endémicas ameaçadas, a *Azorina vidalii* e o *Lotus azoricus*, em três ilhas dos Açores. Foi vice-presidente da Associação Ibero-macaronésica de Jardins Botânicos, representante dos jardins botânicos portugueses no Consórcio Europeu de Jardins Botânicos, membro do IUCN Macaronesian Islands Plant Specialist Group 2017-2022 e representante do Parque Natural do Faial na direção da associação EDEN – European Destinations of Excellence. Pertence à direção da Trybio – Associação de Produtores e Consumidores de Agricultura Biológica e é sócio-gerente da Quinta das Buganvílias, Turismo Rural.



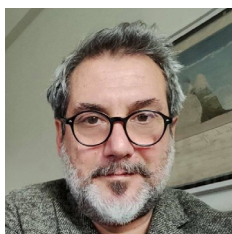
**Rosana Fraga** é licenciada em Arquitetura Paisagista pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (2015), estagiou no Jardim Botânico do Faial, onde, em parceria com uma empresa de engenharia civil, trabalhou na elaboração do projeto de Ampliação deste Jardim Botânico e na monitorização dos trabalhos em obra. A partir de 2019 é responsável pelo Jardim Botânico do Faial, que inclui o Banco de Sementes dos Açores e o novo Orquidário dos Açores, incluindo o seu Programa de Educação Ambiental.



**Dina Dowling** é licenciada em Engenharia do Ambiente pela Universidade dos Açores- Departamento de Ciências Agrárias. De 2004 a 2006 foi técnica na área de investigação na vertente da Qualidade da Água para Consumo Humano no Laboratório de Análise Instrumental – Universidade dos Açores. Desde setembro de 2006 exerce funções de técnica superior na área de educação e sensibilização ambiental na Ecoteca do Faial, serviço educativo do Parque Natural do Faial que se encontra sob alçada da Azorina SA- Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza e da Secretaria Regional do Ambiente e das Alterações Climáticas.



**Pedro Miguel Ramos Arsénio** (Professor Auxiliar ISA, Doutorado em Arquitectura Paisagista pela Universidade de Lisboa, Portugal). Como investigador encontra-se integrado no LEAF, desenvolvendo investigação em geobotânica. As suas áreas de interesse incluem: i) cartografia da vegetação; ii) estudos de fitossociologia aplicada; iii) modelação da distribuição de espécies e comunidades vegetais. Coordenador do Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (*Código Index Herbariorum*: LISI), membro e colaborador da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), tem participado na organização de vários encontros científicos e excursões geobotânicas. Foi co-editor científico de um livro sobre flora portuguesa e nos últimos 5 anos publicou 8 artigos em revistas científicas internacionais.



**Jorge Capelo** é licenciado e doutorado em Engenharia Florestal pelo Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa. É Investigador Auxiliar do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, onde é também o responsável pelos herbários LISE e LISFA. Tem-se dedicado à taxonomia de plantas vasculares, ciências da vegetação, ecologia evolutiva, tipologia e conservação de habitats naturais. A sua área de estudo tem sido a Europa e Mediterrâneo ocidentais e a Macaronésia. É colaborador da Flora Iberica, co-autor da tipologia de referência da vegetação da Europa (EuroVegChecklist) e da Lista Vermelha dos habitats da Europa.



**Sandra Mesquita** é arquiteta paisagista (Instituto Superior de Agronomia), Mestre em Sistemas de Informação Geográfica (Instituto Superior Técnico) e Doutora em Arquitetura Paisagista pelo Instituto Superior de Agronomia. Exerce atividade profissional como independente desde 1998 nas áreas de Paisagem, Ecologia Vegetal, Flora e Vegetação.



**Maria Amélia Martins-Loução** é bióloga, professora catedrática aposentada de Ciências, Universidade de Lisboa, investigadora no Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Globais e presidente da Sociedade Portuguesa de Ecologia. Doutora em Biologia e agregada em Ecologia, realizou mestrado em Comunicação de Ciência. Foi Directora do Jardim Botânico de Lisboa de 2002-2009 e Vice-Reitora da Universidade de Lisboa de 2006-2011. É autora de mais de 250 títulos (capítulos, livros, artigos e textos de divulgação).



**Maria Cristina Duarte** é investigadora na Faculdade de Ciência da Universidade de Lisboa, licenciada em Biologia e doutorada em Engenharia Agronómica, pela Universidade de Lisboa. Membro do Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Globais (cE3c), tem numerosos trabalhos publicados em livros e revistas científicas. Durante cerca de três décadas desenvolveu a sua atividade no Instituto de Investigação Científica Tropical, tendo sido diretora do Jardim Botânico Tropical, entre 2008 e 2015. Atualmente é curadora científica do Jardim Botânico de Lisboa, do Jardim Botânico Tropical e do Herbário LISC da Universidade de Lisboa. Desenvolve atividades nas áreas da sistemática de plantas vasculares, conservação da biodiversidade, etnobotânica, ecologia da vegetação e conservação e uso sustentável de recursos genéticos, entre outras.



Atualmente conservadora do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, **Ana Cristina Pessoa Tavares dos Santos** é bióloga, doutorada em Biologia pela Universidade de Coimbra, tendo pós-doutoramento em Ciências da Educação, pela Universidade Católica Portuguesa do Porto. Possui Diploma Internacional “Educação em Jardins Botânicos” (Kew Gardens, Londres), Pós-Graduação «Medicamentos e Produtos de Saúde à base de Plantas» (Faculdade de Farmácia UC) e o “Curso Internacional SCORE” (Science Communication for Researchers in Education)” (Universidade de Aveiro). Foi diretora-adjunta do Jardim Botânico e docente da mesma Universidade, colaborando em Projetos de Biotecnologia de Plantas Aromáticas e de Educação em Ciência, tendo sido responsável no Jardim pelo Serviço Educativo e investigadora-coordenadora do Projeto Educativo Inquire (7.º P-Q União Europeia). A par de artigos científicos é autora de oito livros sobre Ciência, um premiado e três editados pela Imprensa da Universidade de Coimbra. Os interesses atuais centram-se na Conservação e Valorização de coleções vivas e museológicas de Ciências, Educação e Comunicação de Ciência.

## Contatos |

Jardim Botânico do Faial  
Rua de S. Lourenço, 23  
9900-401 Horta, Açores  
Telefone | Phone: (+351) 292 207 360  
E-mail: pnfaial.jardimbotanico@azores.gov.pt



### JARDIM BOTÂNICO DO FAIAL

**AO LONGO DOS ANOS A NATUREZA FOI ENCENADA NO JARDIM BOTÂNICO DO FAIAL DE MODO QUE O VISITANTE PERCORRA EM POUCO TEMPO ALGUNS DOS HABITATS MAIS IMPORTANTES DAS ILHAS AÇORIANAS.**





## Contacts |

Botanical Garden of Faial  
Interpretation and Reception Centre  
Rua de S. Lourenço, 23  
9900-401 Horta, Açores  
Phone | (+351) 292 207 360

E-mail: [pnfaial.jardimbotanico@azores.gov.pt](mailto:pnfaial.jardimbotanico@azores.gov.pt)



### BOTANICAL GARDEN OF FAIAL

OVER THE YEARS, NATURE HAS BEEN STAGED AT THE FAIAL BOTANICAL GARDEN SO THAT VISITORS CAN EXPERIENCE IN A SHORT TIME SOME OF THE MOST IMPORTANT HABITATS OF THE AZOREAN ISLANDS.

Sandra Mesquita is a Landscape Architect (School of Agronomy), with a Master's in Geographic Information Systems (Instituto Superior Técnico). She has a freelancing career started in 1998 in the landscape, vegetal ecology, flora and vegetation areas. She has recently defended her doctoral thesis titled "Illustrations, gardens, and herbaria. The discovery and diffusion of Madefra's plants – from the early days to the work by Richard Thomas Lowe".



Maria Amélia Martins-Loução is a biologist, retired full professor of Science (Lisbon University), investigator at the *Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Globais* (Centre for Ecology, Evolution and Global Changes) and President of the *Sociedade Portuguesa de Ecologia* (Portuguese Society for Ecology). She has a PhD in Biology and Ecology, a Master's Degree in Science Communication and was Lisbon Botanical Garden Director from 2002 to 2009. Between 2006 and 2011, she was Vice-Rector of Lisbon University. She has authored more than 250 titles (chapters, books, articles and other pieces of literature).



Maria Cristina Duarte is an investigator at Lisbon University Science Faculty and holds a degree in Biology and a PhD in Agronomical Engineering from Lisbon University. She is a member of the Ecology, Evolution and Climate Change Centre, and her work has figured in numerous books and scientific publications. For three decades, she worked at the Tropical Scientific Investigation Institute and was director of the Tropical Botanical Garden between 2008 and 2015. She is currently a scientific curator at the Lisbon Botanical Garden, Tropical Botanical Garden and LISCH Herbarium at Lisbon University. Her work encompasses vascular plant systematics, biodiversity conservation, ethnobotanics, vegetation ecology and conservation, and the sustainable use of genetic resources, among other activities.



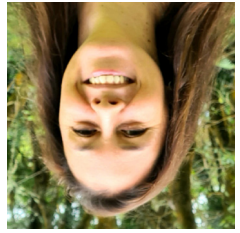
Current conservator at the Coimbra University Science Museum, Ana Cristina Pessoa Tavares dos Santos is a biologist with a PhD in Biology from Coimbra University. She holds a post-doctoral in Educational Sciences from the *Universidade Católica Portuguesa* (Portuguese Catholic University) in Porto. She holds an International Education in Botanical Gardens Diploma (Kew Gardens, London), a post-graduate in Medication and Plant-Based Health Products (Coimbra University Pharmacy Faculty) and the international SCORE course – Science Communication for Researchers in Education (Aveiro University). She was deputy director at the botanical garden and professor at the same university, collaborating on Aromatic Plant Biotechnology and Science Education projects. She was responsible for the gardens' Educational Service and coordinating investigators for the educational project Inquire (7th European Union Q-P). Along with scientific articles, she has authored eight books on science, one awarded and three edited by the *Imprensa da Universidade de Coimbra* (Coimbra University Press). Current interests centre on living and museum scientific collections conservation and valorisation, education and science communication.



**Rosana Fraga** holds a degree in Landscape Architecture from the Trás-os-Montes and Alto-Douro University (2015). She interned at the Falal Botanical Garden, where she worked on creating the Falal Botanical Garden Expansion project and monitored construction in partnership with a civil engineering firm. From 2019, she becomes responsible for the Falal Botanical Garden, including the Azorean Seed Bank, the new Azorean Orchidarium and its Environmental Education Programme.



**Dina Dowling** holds a degree in Environmental Engineering from Azores University, Department of Agrarian Sciences. Between 2004 and 2006, she was a research technician in the Quality of Water for Human Consumption area at the Instrumental Analysis Laboratory – Azores University. Since September of 2006, she is a senior technician in the environmental education and awareness-raising areas at the Falal Ecolteca, an educational service at the Falal Natural Park which is managed by Azorina SA – Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza (Environmental Management and Nature Conservation Society) and the Regional Environment and Climate Change Department.



**Pedro Miguel Ramos Arsenio** (Auxiliary Professor at ISA, PhD in Landscape Architecture from Lisbon University). Pedro is an investigator at the Agronomy, Food, Environment and Landscape Investigation Centre (LEAF), working in geobotanical investigation. His areas of interest include: i) vegetation cartography; ii) applied phytosociology studies; iii) modelling species and plant community distribution. Coordinator of the João de Carvalho e Vasconcelos Herbarium (*Index Herbariorum: LISI*), member and collaborator of the Portuguese Vegetation Science Association (PHYTOS), has participated in the organisation of various scientific events and geobotanical excursions. Was scientific co-editor of a book on Portuguese flora and has published eight articles in international scientific publications over the last five years.



**Jorge Capelo** holds a degree and PhD in Forestry Engineering from the School of Agronomy, Lisbon University. He is an auxiliary investigator at the Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (National Institute of Agricultural and Veterinary Investigation), where he is also responsible for the LISE and LISFA herbaria. He has dedicated himself to vascular plant taxonomy, vegetal sciences, evolutive ecology and natural habitat typology and conservation. His research area has been Europe, Eastern Mediterranean and Macaronesia. He collaborates on the Flora Iberica, co-authors reference-type European vegetation (EuroVegChecklist) and the European Red List of Habitats.

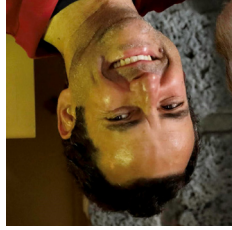




**João Melo** was born on the Santa Maria island, Azores, in 1974 and currently resides on Fajal island. He holds a degree in Forestry Engineering and a Master's in Forestry and Natural Resources Engineering from Lisbon University's School of Agronomy. He has worked in Azorean nature conservation for twenty years and executed coordination functions at the Fajal Botanical Garden between 2001 and 2009. During this period, the Azores Seed Bank was created, in 2003, with the mission of conserving Azorean endemic species, as was the Visitor Centre where the Ilídio Botelho Gonçalves Herbarium was installed in 2007. He is Fajal Island's Director of Environmental Services and Director of Fajal Island Nature Park since 2009. Since 2018, he is the coordinator of the LIFE VIDALIA project (LIFE17 NAT/PT/000510). This project works to conserve two endemic threatened species, the *Azoreina vidalii* and the *Lotus azoricus*, on three Azorean islands.



**Cátia Faria Freitas** holds a Master's Degree in Biodiversity and Vegetal Biotechnology from Azores University. Between 2012 and 2019, she was a senior technician at the Fátala Botanical Garden, where she was responsible for the technical implementation of the PCT-MAC BIOCLIMAC, CWR, Zephyr e PCT-INTERREG MACFLOR (MAC/4.6d/190) projects at the institution. She coordinates the Azores Seed Bank, located at this botanical garden. Since 2019, she is assistant manager at the LIFE VIDALIA project (LIFE17 NAT/PT/000510), which works to conserve two endemic threatened species, the *Azoreina vidalii* and the *Lotus azoricus*, on three Azorean islands.

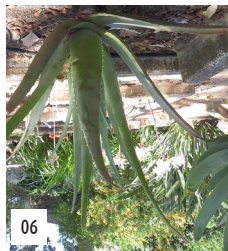


**Pedro Casimiro** is an Agricultural Engineering graduate from the School of Agronomy and has been connected to Azorean nature conservation since 2012. He was a coordinator at the Fajal Botanical Garden between 2012 and 2018. During this period, he actively participated in the general conception and coordination of creating and constructing the botanical gardens Rare Plant Nursery and the garden's expansion, which was inaugurated in 2020. These activities included the Azores Seed Bank, Orchidarium and wetlands. He also participated in implementing and establishing the botanical gardens work methods, collections and *in situ* and *ex-situ* conservation activities directed at species, habitats and landscapes. He manages the LIFE VIDALIA project (LIFE17 NAT/PT/000510) since 2018, which works to conserve two endemic threatened species, the *Azoreina vidalii* and the *Lotus azoricus*, on three Azorean islands. He is Vice-President of the Ibero-Macaronesian Association of Botanical Gardens, represents Portuguese botanical gardens in the European Botanical Gardens Consortium, is a member of the IUCN Macaronesian Islands Plant Specialist Group 2017-2022 and represents the Fajal Natural Park on the board of the EDEN – Associação de Produtores e Consumidores de Agricultura Biológica Europeia Destinações of Excellence Association. He belongs to the Trybio – Associação de Produtores e Consumidores de Agricultura Biológica (Trybio – Biological Agriculture Producer and Consumer Association) and is the managing-partner for the Quinta das Bugnvilias, rural tourism destination.

- Stearn, W. T. (1971). Sources of information about botanic gardens and herbaria. *Biological Journal of the Linnean Society*, 3(3), 225-233.
- Tavares, A. C., Silva, S., & Betencourt, T. (2015a). Advantages of Science Education Outdoors through IBSE Methodology. Em J. M. Patrick Blessinger, & E. G. Limited (Ed.), *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators (Innovations in Higher Education Teaching and Learning)* (Vol. 4, pp. 151-169). Patrick Blessinger, John M. Carfora. doi:10.1108/S2055-364120150000004010
- Thiers, B. M. (2020) *Herbarium, the quest to classify and preserve the World's plants*. Timber Press & NY Botanical Garden, NY, 279 pp.
- Van den Wollenberg, B., F. Klingenstein & W. Lobin (2001). *Access & Benefit Sharing system for Botanic Gardens*. EU Consortium of National Networks of Botanic Gardens. BGC1, 2021 – <https://www.bgci.org/>
- Vandell, D. (1771). *Hortus Ohsiponensis exhibens plantas exoticas horti regii specimenque Historiae Naturalis Lusitaniae cum novis generibus et specibus*. [manuscrito]. (COD, 3750). Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa.
- Varios. (2008). *Conservação ex situ de plantas silvestres* (B. Jimenez-Alfaro Ed.). Ovedo, Asturias: Obra Social "la Caixa" y Gobierno del Principado de Asturias.
- Vierbo, F. M. S. (1906-1907). A jardimagem em Portugal. *O Instituto*, 53(9-12)-54(1-12), 562-576, 627-537, 695-704, 738-548, 173-579, 239-551, 285-597, 345-554, 420-535, 488-597, 543-551, 614-520, 700-708.
- Waylen, K. (2006). *Botanic Gardens: using biodiversity to improve human well-being*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, UK. Available at <https://www.bgci.org/files/Worldwide/Wellbeing/Presspack/wellbeing.pdf>.

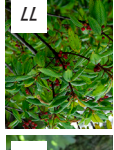
- Havens K, Vitt P, Maulander M, Guerrant Jr EO & Dixon K. (2006). *Ex-situ* Conservation and Beyond'. *Bioscience*, 56 (6): 525-531.
- Hernández-Bermejo E, Moreno E, Aguililla A, Bramwell D, Bueno A, Casino A, Eivira R, Gradalle F, Izco J, Vega B, López J, Membrires N, Olivé, B, Olive M, Pedrola, J, Pérez M, Porrás I, Tellería M, Velayos M. and Vicens M. (n.d). Un valor en alza. Un documento para la acción desde la Red Española de Jardines Botánicos. Asociación Iberomacaronésica de Jardines Botánicos. Sección española. Hernández-Bermejo E. & Moreno E. (coord.) (2004) Jardines botánicos: un valor en alza. AIMJB. Sección Española. Gijón.
- Heywood, V. H. & Sharrock, S. (2013). *European code of conduct for botanic gardens on invasive alien species*. Botanic Gardens Conservation International. Richmond, UK. IPG (2018) - <http://ipg.hu-berlin.de/>
- Hill, A. W. (1915). The History and Functions of Botanic Gardens. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 2(1/2), 185-240.
- Jackson PW & Sutherland LA (2013). Role of Botanic Gardens. In: S.A. Levin, *Encyclopedia of Biodiversity, Volume 6* (2nd ed., pp. 504-521). Waltham, MA: Academic Press.
- Jackson PW. (2009). *The responses of botanic gardens to new challenges in research, conservation and biodiversity management*. In: Gouveia L, Carvalho J, Fernandes F & Lobo C (Eds). *50 Anos Jardim Botânico da Madeira Eng. Rui Vieira*. Pp 113-125. Direcção Regional de Florestas. Secretaria Regional do Ambiente e dos Recursos Naturais, Madalena, Portugal.
- Jackson, P. S. W. e Sutherland, L. A. (2000) *Agenda Internacional para Jardins Botânicos na Conservação*. Botanic Gardens Conservation International, London, U. K. ISBN 0 9520275 9 3
- Lavoie, C. (2013) Biological collections in an ever-changing world: Herbaria as tools for biogeographical and environmental studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 15(1), 68-76.
- Martins-Loução MA & Barata AR (2009). Ao Ritmo das Plantas no Jardim Botânico. *EVO Botânico* nº 3: 52-53.
- Melo, J. (2012). Novo centro de visitantes do Jardim Botânico do Fátal. Um espaço de educação e conservação. *El Botânico*, 2, 24-25.
- Orta, G. (1563). *Coloquios dos simples* [...]. Goa: Ioannes de Endem.
- Pinto, L. M. Castanhiera dos Santos (2008). *Educação não-formal. Um contributo para a compreensão do conceito e das práticas em Portugal*. Lisboa: ISCTE, 2008. Tese de mestrado.
- Rae, D. (2008). The value of living collection catalogues and catalogues produced from the Royal Botanic Garden Edinburgh. *Sibbaldia: The Journal of Botanic Garden Horticulture*, 6, 115-131.
- Rodrigues, C. F. (2020). *Programação, Comunicação e Pódbios: Uma Abordagem Sociológica no Jardim Botânico da Universidade de Coimbra*. Relatório de Estágio de Mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia, Coimbra.
- Rodrigues, N. P. (2012). Obras de ampliação e reestruturação do Jardim Botânico do Fátal. *El Botânico*, 5, 32.
- Silva, S., & Carvalho, P. (2014). O turismo de jardins em Portugal: Realidade ou utopia? Uma análise aos tours dos jardins no país. *Revista Turismo e Desenvolvimento* (21/22), 447-458. [https://www.researchgate.net/publication/311426946\\_O\\_turismo\\_de\\_jardins\\_em\\_Portugal\\_realidade\\_ou\\_utopia\\_Uma\\_analise\\_aos\\_tours\\_de\\_jardins\\_no\\_pais](https://www.researchgate.net/publication/311426946_O_turismo_de_jardins_em_Portugal_realidade_ou_utopia_Uma_analise_aos_tours_de_jardins_no_pais)
- Souza, M. P. C. O. (2009). *O papel educativo dos Jardins Botânicos: análise das ações educativas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. São Paulo. Dissertação (Mestrado). Faculdade de educação, Universidade de São Paulo.
- Spencer, R. & Cross, R. (2017). The origins of botanic gardens and their relation to plant science, with special reference to horticultural botany and cultivated plant taxonomy. *Muelleria*, 35, 43-93.














FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Xanthorrhoeaceae	90	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	
Xanthorrhoeaceae		<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L. var. <i>aurantiaca</i> (Baker) M. Hotta	
Xanthorrhoeaceae		<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken	
Xanthorrhoeaceae		<i>Phormium tenax</i> J.R. Forst. & G. Forst.	

FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Primulaceae	72-73	<i>Lysimachia azorica</i> Hook.	
Pteridaceae		<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	
Pteridaceae	74	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	LC
Pteridaceae		<i>Adiantum radcliffianum</i> C. Presl	
Pteridaceae		<i>Pteris tremula</i> R.Br.	LC
Ranunculaceae	75-76	<i>Ranunculus cortusifolius</i> Willd.	
Rhamnaceae	77	<i>Frangula azorica</i> Grubov	LC
Rosaceae	78-79	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	
Rosaceae	80	<i>Fragaria vesca</i> L.	LC
Rosaceae	81	<i>Prunus azorica</i> (Hort. ex Mouliet) Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Dias, J. C. Costa & C. Aguiar	EN
Rosaceae	82	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	LC
Rosaceae		<i>Pyrus communis</i> L.	
Rosaceae	83	<i>Rubus hochstetterorum</i> Sebub.	LC
Rosaceae	84	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	LC
Rosaceae		<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	
Rubiaceae		<i>Gardenia jasminoides</i> J. Ellis	
Rutaceae	85	<i>Ruta graveolens</i> L.	LC
Sapindaceae		<i>Acer negundo</i> L.	LC
Sapindaceae		<i>Acer platanoides</i> L.	LC
Sapindaceae		<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	VU
Selaginellaceae	86	<i>Selaginella kraussiana</i> (G. Kunze) A. Braun.	LC
Smilacaceae	87	<i>Smilax azorica</i> H. Schaeft. & P. Schoenfelder	
Taxaceae	88	<i>Taxus baccata</i> L.	LC
Theaceae		<i>Camellia japonica</i> L.	LC
Theaceae		<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	DD
Verbenaceae		<i>Aloysia citrodora</i> Palau	
Verbenaceae	89	<i>Lantana camara</i> L.	
Violaceae		<i>Viola tricolor</i> L.	LC
Vitaceae		<i>Vitis vinifera</i> L.	LC
Woodsiaceae		<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	

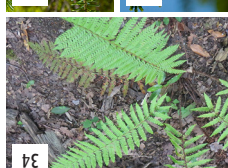
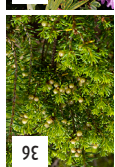
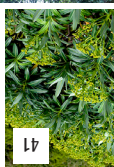


FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Marantaceae		<i>Cenante setosa</i> (Roscoe) Eichler	
Marantaceae		<i>Maranta leuconeura</i> E. Morren	
Marantaceae		<i>Stromanthe thalia</i> (Vell.) J.M.A.Braga	
Myricaceae	56	<i>Morella faya</i> (Aiton) Willbur	LC
Myrsinaceae	57	<i>Myrsine africana</i> L.	
Myrtaceae	58-59	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	
Neprolepidaceae	60	<i>Neprolepis exaltata</i> (L.) Schott	
Nymphaeaceae	61	<i>Nymphaea alba</i> L.	LC
Oleaceae	62	<i>Picconia azorica</i> (Tutin) Knobl.	LC
Onagraceae		<i>Fuchsia corymbiflora</i> Ruiz & Pav.	
Onagraceae	63	<i>Fuchsia magellanica</i> Lam.	
Onagraceae	64	<i>Fuchsia triphylla</i> L.	
Orchidaceae		<i>Platanthera pollostantha</i> (Hochstetter ex Seubert) Schlechter, emend R. M. Baleman & M. Moura	EN
Osmondaceae		<i>Osmonda regalis</i> L.	LC
Papaveraceae		<i>Chelidonium majus</i> L.	LC
Pittosporaceae	65-66	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	
Plantaginaceae		<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	LC
Plantaginaceae		<i>Plantago coronopus</i> L.	
Plantaginaceae	67	<i>Veronica dabneyi</i> Hochst. ex Seub.	
Plumbaginaceae		<i>Limonium vulgare</i> Mill.	
Poaceae		<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	
Poaceae		<i>Gymnopogon citratus</i> (DC.) Stapf	
Poaceae	68	<i>Festuca petraea</i> Guthn. ex Seub.	
Poaceae	69	<i>Holcus rigidus</i> Hochst.	
Poaceae		<i>Saccharum officinarum</i> L.	
Poaceae		<i>Triticum aestivum</i> L.	
Poaceae	LC	<i>Zea mays</i> L.	
Polygonaceae	70	<i>Rumex azoricus</i> Rech. fil.	
Polypodiaceae	71	<i>Polypodium macaronesticum</i> Bobrov subsp. <i>azonicum</i> (Vasc.) F.J. Rumsey, Carine & Robba	
Potamogetonaceae		<i>Potamogeton polygonifolius</i> Pourr.	LC
Marantaceae	58		
Myricaceae	59		
Myrtaceae	60		
Neprolepidaceae	61		
Onagraceae	62		
Onagraceae	63		
Onagraceae	64		
Orchidaceae			
Osmondaceae			
Papaveraceae			
Pittosporaceae			
Plantaginaceae			
Plantaginaceae			
Plantaginaceae			
Poaceae			
Poaceae			
Poaceae			
Poaceae			
Poaceae			
Poaceae			
Poaceae			

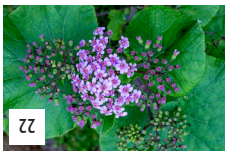
FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Lamiaceae		<i>Ayuga reptans</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Cinopodium menthifolium</i> (Host) Stace subsp. ascendens (Jord.) Govaerts	
Lamiaceae		<i>Capella rubella</i> Reut.	
Lamiaceae		<i>Marrubium vulgare</i> L.	NT
Lamiaceae		<i>Melissa officinalis</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Mentha aquatica</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Mentha pulegium</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Mentha spicata</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Ocimum basilicum</i> L.	
Lamiaceae		<i>Origanum vulgare</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Plectranthus scutellaroides</i> (L.) R.Br.	
Lamiaceae		<i>Prunella vulgaris</i> L.	LC
Lamiaceae	45-46	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	
Lamiaceae		<i>Salvia officinalis</i> L.	LC
Lamiaceae		<i>Satureja montana</i> L.	
Lamiaceae	47	<i>Thymus caespitosus</i> Brot.	
Lamiaceae		<i>Thymus serpyllum</i> L. subsp. <i>serpyllum</i>	LC
Lamiaceae		<i>Thymus vulgaris</i> L.	LC
Lauraceae	48	<i>Laurus azorica</i> (Seub.) Franco	LC
Lauraceae	49	<i>Ocotea foetens</i> (Ait.) Willd.	LC
Limnanthaceae		<i>Limnathes douglasii</i> R.Br.	
Lycopodiaceae	50	<i>Huperzia suberecta</i> (Lowe) Tardieu	NT
Lycopodiaceae		<i>Phlegmarium dentatus</i> (Hertl) Arana	LC
Lythraceae	51-52	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	LC
Magnoliaceae	53	<i>Magnolia grandiflora</i> L.	LC
Malvaceae		<i>Callianthe picta</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Donnell	
Malvaceae	54	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	LC
Malvaceae		<i>Hibiscus sylvaticus</i> L.	
Malvaceae		<i>Malva sylvestris</i> L.	LC
Malvaceae	55	<i>Tilia tomentosa</i> Moench	LC































FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Cyperaceae		<i>Carex pendula</i> Huds.	LC
Dicksoniaceae		<i>Balanium antarcticum</i> (Labill.) C. Presl	
Dipsacaceae	31-32	<i>Scabiosa niliens</i> Roem. & Schult.	
Dryopteridaceae	33	<i>Dryopteris affinis</i> Fraser-Jenk. subsp. <i>affinis</i>	LC
Dryopteridaceae		<i>Dryopteris crispifolia</i> Rasbach, Reichst. & G. Vida	LC
Dryopteridaceae	34	<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T. Moore ex Woytn.	
Equisetaceae		<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	LC
Ericaceae	35	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	LC
Ericaceae	36	<i>Corema azoricum</i> (P.Silva) Rivas Mart., Louçã, Fern. Prieto, E. Dias, J.C. Costa & C. Aguiar	
Ericaceae	37	<i>Daboecia azorica</i> Tutin & E. F. Warb.	
Ericaceae		<i>Erica azorica</i> Hochst. ex. Seub.	
Ericaceae	38	<i>Rhododendron ponticum</i> L.	
Ericaceae	39	<i>Vaccinium cylindraceum</i> Sm.	LC
Euphorbiaceae	40	<i>Euphorbia azorica</i> Hochst.	
Euphorbiaceae	41	<i>Euphorbia stygiana</i> H. C. Watson	
Euphorbiaceae		<i>Euphorbia umbellata</i> (Pax) Bryuns	
Fabaceae		<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	
Fabaceae		<i>Lotus azoricus</i> P. W. Ball.	
Fabaceae		<i>Lupinus luteus</i> L.	LC
Fabaceae		<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	LC
Fabaceae		<i>Vicia faba</i> L.	
Fabaceae		<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) Sweet	
Fagaceae		<i>Quercus palustris</i> Münchh.	LC
Fagaceae		<i>Quercus robur</i> L.	LC
Geraniaceae		<i>Geranium robertianum</i> L.	
Hypericaceae	42	<i>Hypericum foliosum</i> Alton	LC
Juncaceae	43	<i>Juncus acutus</i> L.	LC
Juncaceae		<i>Juncus effusus</i> L.	LC
Juncaceae	44	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	LC
Juncaceae		<i>Luzula purpureosplendens</i> Seub.	



FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Begoniaceae		<i>Begonia maculata</i> Raddi	
Begoniaceae	24	<i>Begonia rex</i> Putz.	
Berberidaceae	25	<i>Nandina domestica</i> Thunb.	
Betulaceae	LC	<i>Corylus avellana</i> L.	
Betulaceae	DD	<i>Corylus maxima</i> Mill.	
Blechnaceae		<i>Blechnum spicant</i> (L.) Sm.	
Blechnaceae		<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Sm.	
Boraginaceae		<i>Myosotis azorica</i> H.C. Watson	
Boraginaceae		<i>Myosotis maritima</i> Hochst. ex Seub.	
Brassicaceae		<i>Cakile edentula</i> (Bigelow) Hook.	
Brassicaceae	LC	<i>Bidens frondosa</i> L.	
Brassicaceae		<i>Isatis tinctoria</i> L.	
Brassicaceae		<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	
Bromeliaceae		<i>Ananas comosus</i> L. Merr. 'Cayenne'	
Campanulaceae	26	<i>Azorina vidalii</i> (H.C. Watson) Feer	EN
Campanulaceae		<i>Lobelia siphilitica</i> L.	
Caprifoliaceae	27	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	
Caryophyllaceae		<i>Cerastium vagans</i> Lowe subsp. <i>azoricum</i> (Hochst. ex Seub.) Govaerts	
Caryophyllaceae	28	<i>Dianthus barbatus</i> L.	
Caryophyllaceae	29	<i>Silene uniflora</i> Roth	
Corneliaceae		<i>Tradescantia spathacea</i> Sw.	
Convolvulaceae	DD	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	
Convolvulaceae		<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb.	
Crassulaceae		<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	
Crassulaceae		<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	
Cucurbitaceae		<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	
Cupressaceae	30	<i>Juniperus brevifolia</i> (Seub.) Antoine	VU
Cyatheaceae		<i>Sphaeropteris cooperi</i> (F.Muell.) R.M. Tryon	
Cyatheaceae		<i>Sphaeropteris medullaris</i> (G.Forst.) Bernh.	
Cyperaceae		<i>Carex hochstetteriana</i> J.Gay ex Seub.	



FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Araceae		<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott	
Araceae		<i>Synonium podophyllum</i> Schott	
Araliaceae	12	<i>Fatsia japonica</i> (Thunb.) Decne. & Planch	
Araliaceae		<i>Hedera algeriensis</i> Hibberd	
Araliaceae	13	<i>Hedera azorica</i> Carrière	
Araceae		<i>Chamaedorea seifrizii</i> Burret	
Araceae	VU	<i>Howea forsteriana</i> (F.Muell.) Becc.	
Asparagaceae	14	<i>Asparagus densiflorus</i> (Kunth) Jessop	
Asparagaceae	15	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	
Asparagaceae		<i>Cordyline pumilio</i> Hook.f.	
Asparagaceae	16-17	<i>Dracaena draco</i> (L.) L.	
Asparagaceae	18	<i>Liriope muscari</i> (Decne.) L.H. Bailey	
Asparagaceae	19	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker Gawl.	
Aspleniaceae	20	<i>Asplenium hemionitis</i> L.	
Aspleniaceae	LC	<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	
Aspleniaceae		<i>Asplenium sulcatum</i> Lam.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Cladanthus mixtus</i> (L.) Chevall.	
Asteraceae (Compositae)		<i>Cyanus segetum</i> Hill	
Asteraceae (Compositae)		<i>Dahlia coccinea</i> Cav.	
Asteraceae (Compositae)	LC	<i>Helichrysum luteoalbum</i> (L.) Rchb.	
Asteraceae (Compositae)	21	<i>Leontodon filix</i> (Hochst. ex. Seub.) Paiva & Ormonde	
Asteraceae (Compositae)	22	<i>Pentacallis malvifolia</i> (Thér.) B. Nord.	
Asteraceae (Compositae)	LC	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	
Asteraceae (Compositae)	23	<i>Solidago azorica</i> Hochst.	
Balsaminaceae		<i>Solidago sempervirens</i> L.	
Balsaminaceae		<i>Impatiens hawkeri</i> W.Bull	
Balsaminaceae		<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	
Begoniaceae		<i>Begonia cordifolia</i> (Wight) Thwaites	
Begoniaceae		<i>Begonia cucullata</i> Willd. var. <i>hookeri</i> (A.DC.) L.B.Sm. & B.G.Schub.	
Begoniaceae		<i>Begonia heracleifolia</i> Cham. & Schtidl.	

## 5. Plants from the Faial Botanical Garden's living collections

The listing presented was prepared taking into consideration the nomenclature used at [www.worldfloraonline.org](http://www.worldfloraonline.org) and the classification of the IUCN Red List of Threatened Species ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)).

FAMILY	FIGURE	TAXON	IUCN
Acanthaceae		<i>Acanthus mollis</i> L.	
Acanthaceae		<i>Beloperone guttata</i> Brandegee	
Acanthaceae		<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	
Acanthaceae		<i>Ruellia makoyana</i> Closon	
Adoxaceae	LC	<i>Sambucus nigra</i> L.	
Adoxaceae	1	<i>Viburnum opulus</i> L.	
Adoxaceae	2	<i>Viburnum treleasei</i> Gand.	LC
Amaranthaceae		<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	
Amaranthaceae		<i>Salsola kali</i> L. subsp. <i>tragus</i> (L.) Celak.	
Amaranthaceae		<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	
Amaryllidaceae		<i>Allium sativum</i> L. subsp. <i>albiflorum</i> J.Rousseau	
Amaryllidaceae	LC	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	
Amaryllidaceae	3	<i>Clivia miniata</i> (Lindl.) Bosse	
Apiaceae		<i>Ammi huntii</i> H.C.Watson	
Apiaceae	4	<i>Ammi trifoliatum</i> (H.C.Watson) Trel.	
Apiaceae	5	<i>Angelica lignescens</i> Reduron & Danton	
Apiaceae		<i>Apium graveolens</i> L.	LC
Apiaceae	6	<i>Chaerophyllum azoricum</i> Trel.	
Apiaceae		<i>Corandrum sativum</i> L.	
Apiaceae	7	<i>Critimum maritimum</i> L.	
Apiaceae	8	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>azoricus</i> Franco	
Apiaceae		<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>maritimus</i> (Lam.) Batt.	
Apiaceae	9	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	
Apiaceae		<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	
Aquifoliaceae	10	<i>Ilex perado</i> Aiton subsp. <i>azorica</i> Tutin	LC
Araceae		<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	LC
Araceae	11	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	





Fig. 4.11 – *Pentalis maritima* is an endemic Azorean species with a high ornamental effect.

invasive exotic flora species present in this Garden, is the conservation of Azorean flora, not only all considering that the main goal of the JBF

(Heywood & Shorrocks, 2013). of invasives (Heywood & Shorrocks, 2013). reported in plants, but also to alert to the problematic invasive plants, and of agents that may be trans-

portions, not only by the identification of possible important role in the prevention of biological inva- Botanical gardens are playing an increasingly

(Fig. 4.11). their landscaped areas, thus contributing to their in order to introduce endemic species in Municipal Councils, Parish Councils, Schools, etc.,

also all species with invasive potential, and their awareness about these species and their problems will be done through alternative environmental education resources. To better guarantee the effectiveness of the work of removal and monitoring of these species, a guiding document will be developed with guidelines on the identification and control of potential invasive alien species within the JBF.



Fig. 4.10 – Race in the JBF Magusto Open Park programme.

Municipal Councils, Parish Councils, Schools, etc., in order to introduce endemic species in their landscaped areas, thus contributing to their (Fig. 4.11). Botanical gardens are playing an increasingly important role in the prevention of biological invasions, not only by the identification of possible invasive plants, and of agents that may be transported in plants, but also to alert to the problematic of invasives (Heywood & Shorrocks, 2013). Considering that the main goal of the JBF is the conservation of Azorean flora, not only all invasive exotic flora species present in this Garden,

involvement is also crucial in the actions and activities that make up the islands' natural parks' environmental agenda in the Open Park (*Parque Alberto*) project, where the JBF's activities are included. Other activities involve celebrating world thematic days related to garden themes (World Wetlands Day, World Nature Conservation Day, anniversaries, among others) with the involvement of 75% of the resident population.

There is also the goal of creating and producing educational resources and materials such as exhibitions, educational games, stories for children, training, conferences, workshops and environmental ateliers, interpretive and thematic courses through the garden, contests, information plates and regular thematic publications on the institutions' webpage and social media.

As for visits, work is being developed to provide visitors with



Fig. 4.8 A, B – Aspect of the micro-reserve of *Rumex azoricus*, during the intervention and after the intervention.



Fig. 4.9 – Rare plants nursery of the Azores.



broader informational support by taking advantage of new technologies. For example, creating a mobile application and a new internet site that will provide the Azorean Natural Park network with the tools, such as an audio guide, will enable autonomous and audience-adapted visits for the blind and deaf.

The promotion of Azorean species is also in terms of providing support to town councils, parish

invasive species and showcasing ways to control and raise awareness of the global consequences of species extinction.

For the Environmental Education goals to be achieved, the *Parque Escola* (School Park) (Fig. 4.10), project will continue to be executed and aimed at involving at least 85% of the island's school community (students, teachers and educators) in the activities planned and held in and outside the JBF (in schools and protected areas). This



The garden also aims to develop the ethnobotanical subject by gathering information on plants' traditional uses and establishing a collection and interpretative exhibition representing the Azorean ethnobotanical patrimony.

The Ildio Botelho Gonçalves Herbarium's estate will be improved and increased. For this to happen, expeditions to Azorean islands will be promoted to collect and monitor populations.

The JBF has provided support to the Faial Natural Park in defining species and exotic invasive flora control programmes in natural areas, namely at the Caldeira do Faial Natural Reserve (Fig. 4.7), Vulcão dos Capelinhos, Monte da Guia Protected Area and Morro de Castelo Branco, englobing over 100 hectares.

Reinforcing rare species' wild populations has been a reality since 2011, the year in which a temporary pond was recovered in the Pedro Miguel locality, next to the Protected Area for Lomba Grande Habitat or Species Management. More than 2000 trees were planted, including the Azores Juniper (*Juniperus brevifolia*). This important bird observation area was acquired by the Regional Government and went through a re-naturalisation programme which will be reinforced and accompanied in the future.

In 2013, the Faial Natural Park, with the JBF's support, created three micro-reserves with the specific goal of preserving a small population of rare species. Due to their vulnerability, this required establishing specific management measures such as invasive species control and fencing, among others, in a reduced area. Three endemic, protected species are conserved in these micro-reserves: the Azores laurel (*Prunus azorica*), a species protected by the Berna Convention and Directive Habitats, whose IUCN protection status is "endangered"; the Azorean amplet (*Rumex azoricus*) (Fig. 4.8 A, B), a species protected by the Berna Convention and Directive Habitats, and the Azorean *Pentstemon* (*Pentstemon madrygalis*), a species protected by



Fig. 4.5 C – Genus *Leontodon* sp. species *Leontodon nigrans*.



Fig. 4.5 B – Genus *Leontodon* sp. species *Leontodon hochstetteri*.



Fig. 4.5 A – Genus *Leontodon* sp. species *Leontodon filifolius*.

As for the Azorean Seed Bank, the goal of conserving the totality of species susceptible to being preserved in a conventional seed bank has been achieved. The next step is to conserve the Azores' most threatened native species and population samples from the islands where already conserved species occur, guaranteeing the conservation of the most threatened populations. The Seed Bank will also conserve traditional Azorean

conservation. and provide effective support to *in situ* the garden can go beyond its walls collection and natural populations so future to reinforce the gardens living all Azorean endemic plants will be strengthened and expanded in the nation and propagation protocols for Establishing and improving germi- support for conservation projects. conservation goals and providing contributing to achieving regional time, have gained regional relevance, the gardens' purpose but, in the mean- installed in the JBF, were created within *BSA*), both installed in the JBF, were created within Azorean Seed Bank (*Banco de Sementes dos Açores* – The Azorean Rare Plant Nursery and the interpretation of the space (Fig. 4.6).

The Azorean Rare Plant Nursery and the promoting adaptations that allow for an improved for the habitats in that location will be reinforced, Pedro Miguel pole extension, reference conditions viable species in the garden without compromising the goal is to cultivate all ecologically and biologically Azorean *Leontodon* (Fig. 4.5 A, B, C). Nevertheless, as is the case for the three species of the genus, hybrids, even if they belong to the same genus, of plants coexisting if they have the capacity to

Maintaining the gardens living collection is one of the *ex situ* conservation actions it promotes. Azorean habitats and endemisms in quantity and quality. Currently, the garden houses 13 habitats and approximately 53% of the endemisms. This challenge will consider some species' difficult adaptation to altitudes of 105 metres where the garden is located. It also considers the impossibility

the Botanic Gardens Conservation International Strategy for Plant Conservation (GSPC) through on the orientations emanating from the Global institutions, with particular focus and international conservation answer challenges set by national modernisation is being achieved to conservation mission. The gardens promoting and improving its Garden whose future involves JBF is a Conservation Botanical Role of Botanic Gardens, the (2013) in their article 'The by Jackson & Sutherland to the characteristics defined to promote and disseminate the education and awareness-raising



Fig. 4.4 – Natural landscape with *Juniperus brevifolia* and *Erica azorica*



Fig. 4.3 – The Faial Botanical Garden is dominated by indigenous plants, recreating local habitats.



Fig. 4.2 – *Hedera azorica*, abundantly covers all the shady corners where they let it grow. This Azorean endemism is the only ivy species that occurs on all the islands of the archipelago.

## 4. The Faial Botanical Garden and the future

Since its genesis, Faial Botanical Gardens (Jardim Botânico do Faial) history has had the deeply rooted goal of conserving, disseminating, and promoting knowledge of the Azores's natural flora.

Due to the pandemic, a contingency plan was developed in conformity with the Regional Health Authority's safety instructions. The Garden kept working in the same direction, even if in a different manner, reinforcing its online presence.

Maintenance to the Garden, Seed Bank and Rare Plant Nursery never ceased, as didn't all the conservation activities throughout the Faial Natural Park. During the pandemic, work on an extension to the nursery was completed, allowing plant production to triple.

The effects of the pandemic were felt, above all, in the environmental education developed by the Garden and in visitation numbers, whose rate suffered a 62% drop in relation to 2019.

To make up for this drop in visitors, the Garden was intensely promoted to the local population seeing as the pandemic was well controlled on Faial Island, and there were few cases of SARS-CoV-2. It was possible to welcome students from a gardening course aimed at young people at risk of exclusion with practical classes in a work environment. Outdoor activities were held, taking advantage of the Garden's exterior space as a stage for promoting environmental education, as was the case for the 'Enchanted Christmas in



Fig. 4.18 – Enchanted Christmas at the Botanical Garden of Faial.

The mission defined for the Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial Botanical Garden) is intimately connected to conserving Azorean flora, as is mentioned by its director Rosana Braga. By doing so, it adopts modern botanical gardens' determination in contributing to preserving and disseminating knowledge about biodiversity in the location where it is situated (Fig. 4.2). This contribution is accomplished by establishing action programmes for species and habitat conservation founded on ex-situ (Fig. 4.3) and *in situ* (Fig. 4.4) conservation activities and using environmental

cherished the experience. In different zones of the Garden were created for visitors to browse freely. Children, especially, in the environmental education developed by the Garden and in visitation numbers, whose rate suffered a 62% drop in relation to 2019. To make up for this drop in visitors, the Garden was intensely promoted to the local population seeing as the pandemic was well controlled on Faial Island, and there were few cases of SARS-CoV-2. It was possible to welcome students from a gardening course aimed at young people at risk of exclusion with practical classes in a work environment. Outdoor activities were held, taking advantage of the Garden's exterior space as a stage for promoting environmental education, as was the case for the 'Enchanted Christmas in

were held throughout the island. Worth pointing out are the commemorations of World Wetlands Day in which approximately one thousand Azores juniper (*Juniperus brevifolia*) were planted in the Pedro Miguel wetlands, involving 845 children and youngsters from the island's schools as well as the local community. Planting this vegetation in an area associated with a temporary pond allowed for an increase in local biodiversity, in fanimistic and botanical terms, and elevated the potential for bird-watching activities.

Given the importance of publicizing the spaces of the different botanical gardens, activities are held to celebrate special dates and events, such as the anniversary of the Institution and the celebration of commemorative days such as Forests International Day, the International Day of the Fascination of Plants, International Museum Day, International Day of Biodiversity, World Environment Day, in addition to guided tours and weekend activities, birthday parties, programs aimed at children for the period of school holidays (Fig. 3.35) and guided night visits. These activities are fundamental to sensitize the Society about the role of Gardens in Conservation of Plant Genetic Resources, as well as to awaken the interest of the population in knowing Floras values both for its rarity (rare and/or threatened plants) and for its usefulness (medicinal species, edibles, etc.), in addition to providing the use of the Garden as a leisure space.

Fig. 3.35 – ATL  
"Summer in the Park"  
which took place during  
the month of July,  
Open Park  
programme,  
at the JBF.



Within this Programme, the Falal Botanical Garden executed, between 2014 and 2020, more than an hundred educational sessions of different typologies and themes related to nature, environment and conservation of the Azores natural flora and fauna. Of all the activities executed in 2020, the Revive Time – Kaki Tree Project (Fig. 3.33) is a standout. It resulted from an international project for which the Falal Botanical Garden applied. The Revive Time – Kaki Tree was launched by a Japanese botanist in 1996 to diffuse the inherent symbolism of the survival of a Kaki tree (or persimmon tree), a descendant of the tree that survived one of humankind's largest tragedies – the atomic bomb launched on Nagasaki, Japan, during the Second World War. This tree's descendants have been planted by children the world over as a symbol of life, resilience and peace. In 2017, the Falal Botanical Garden received one of those propagules – the Agortkaki – name chosen by the children for the little tree. The planting ceremony involved Falal's population, mainly children, and was attended by the Revive Time: Kaki Tree Project drivers.

During recent years, the botanical garden has also executed several projects and educational actions in the island's protected areas, such as producing Azores native species and ecological restoration through endemic flora plantings and removing and combating invasive species. Within this framework, worth pointing out is the project 'More Endemics' launched on Falal Island in 2012, which fomented a volunteering movement that involved the population in an extraordinary regional ecological restoration action.

In Falal, the project 'One Falalense – One Endemic Plant' (Falalense – people native of Falal) had the goal of planting fifteen thousand plants (Fig. 3.34). For this to happen, various actions



Fig. 3.34 – “A Falense Charcos de Pedro Miguel, JBF’s botanical reserve.”

In addition, in the Portuguese botanical subjects of the different school years. The educational and awareness-raising gardens, for education, other actions were innovative. Activities promoted by the Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial Botanical Garden) are part of the Faial Environmental Education Programmes – Parque Aberto (Open Park) and Parque Escola (School Park) – belonging to the Azores Natural Parks, depending on the target audience. The Open Park Programme, intended for the general population, outside the Faial Botanical Garden. This programme has the finality of promoting and disseminating the Azores’ natural heritage (Fig. 3.35), all year round through awareness-raising activities, environmental conservation and scientific activities and others with a more socio-cultural character.

From 1996 educational actions such as preservations and ecological consciousness (Fig. 3.34). of nature knowledge (Fig. 3.130), biodiversity raising community awareness of the importance to global civic, political and scientific realities, is requires updating missions and values according actions in teaching establishments and production of didactic and informative material passed to be frequent in all Portuguese botanical gardens, in a early response to what came to be advocated in the International Agenda for Botanical Gardens in Conservation, global framework for botanical gardens policies, programs and priorities in the biodiversity conservation, prepared by the BGCJ between 1998 and 2000. School visits are guided by students or young people, graduates linked to the tutoring University of each garden. On one in general, the themes of the visits are related to the subjects of the different school years.

In Portugal, botanical gardens bounded to public universities (Coimbra, Lisbon, Porto and Trás-os-Montes and Alto Douro Botanical Gardens) coexist with those connected to public administration organisms (Madeira and Faial Botanical Gardens). As mediators of the relationship between science and society, the fulfillment of botanical gardens’ educational vocation demands reaching vast and diversified audiences. The programmatic criteria have evolved according to the development of their functions, specificities and competences. Over time, the focus on the university community was broadened to encompass new dynamics orientated towards primary, basic and secondary education. One of the fundamental actions refers to partnerships with schools and another to training professionals from different areas, allowing efforts to work and stimulate the acquisition of new values and concepts, consolidate learning and develop new aptitudes. A third fundamental action, which

and the evolution of Botany and Man. In Portugal, botanical gardens bounded to public universities (Coimbra, Lisbon, Porto and Trás-os-Montes and Alto Douro Botanical Gardens) coexist with those connected to public administration organisms (Madeira and Faial Botanical Gardens). As mediators of the relationship between science and society, the fulfillment of botanical gardens’ educational vocation demands reaching vast and diversified audiences. The programmatic criteria have evolved according to the development of their functions, specificities and competences. Over time, the focus on the university community was broadened to encompass new dynamics orientated towards primary, basic and secondary education. One of the fundamental actions refers to partnerships with schools and another to training professionals from different areas, allowing efforts to work and stimulate the acquisition of new values and concepts, consolidate learning and develop new aptitudes. A third fundamental action, which

In the 21st century, botanical gardens, containing valuable living collections, are important centres and refuges for biodiversity, education, knowledge and conservation. Seed banks and herbaria, resources used in promoting knowledge and innovation, contain irreplaceable documental sources relative to History, Science and the World, and the evolution of Botany and Man. In Portugal, botanical gardens bounded to public universities (Coimbra, Lisbon, Porto and Trás-os-Montes and Alto Douro Botanical Gardens) coexist with those connected to public administration organisms (Madeira and Faial Botanical Gardens). As mediators of the relationship between science and society, the fulfillment of botanical gardens’ educational vocation demands reaching vast and diversified audiences. The programmatic criteria have evolved according to the development of their functions, specificities and competences. Over time, the focus on the university community was broadened to encompass new dynamics orientated towards primary, basic and secondary education. One of the fundamental actions refers to partnerships with schools and another to training professionals from different areas, allowing efforts to work and stimulate the acquisition of new values and concepts, consolidate learning and develop new aptitudes. A third fundamental action, which

### 3.5. Education, Conviviality and Quality of Life

Botanical gardens have, since always, reflected society's priorities and values, mirroring the relationship between people and plants. As an essential component of modern citizenship obligates respect for the environment, with botanical gardens being a determinant agent in educating contemporary societies (Souza, 2009) towards a new social order translated by the concerns and initiatives from organisations with worldwide intervention.

In a broad sense, educational activities in botanical gardens position these institutions in diverse intervention areas: the social, scientific and academic, the patrimonial and museological, the educational and pedagogical, the cultural, the recreational and the tourist (Souza, 2009; Rodrigues, 2020). Grounded in sustainability and improving the quality of life required

garden's activities since their creation (Reis & Trindade, 2014), focused on teaching/learning in direct contact with the natural living elements and developing exploratory practices (Fig. 3.32).

Aggregating value to the formal classroom environment through educational scenarios and experiences like gardens, museums, provides exploratory moments for innate and personal sensibilities, stimulating curiosity, empathy, sharing and responsibility (Tavares, Silva & Bertencourt, 2015a). Along with natural history and science museums, botanical gardens detain and promote multidisciplinary purposes that currently play a critical role in preparing a more complete and responsible citizenship (Souza, 2009; Tavares, 2019). The strongest challenge is providing users with an active interpretation and meaning-building practices that spark interest and curiosity for the collections and natural world



Fig. 3.32 – Promoting and disseminating the Azores' natural heritage is the focus of Open Park Program (in the photo Autumn trees) at Flores Island).



Fig. 3.33 – The project "Flavor Time – Kaki Tree aims to spread the symbiosis inherent in the survival of a permutation tree or kaki, a descendant of the tree that resisted the atomic bomb dropped on Nagasaki, Japan, during the Second World War. The descendants of this tree have been planted by children all over the world and in 2017 the Botanical Garden of Faisal received one of these propagules – the Aochikai – name given by the children to the small tree.



Fig. 3.31 – Application of landscaping to the recreation of natural visible spaces in the 2019 expansion of the JBF.

The LIFE IP AZORES NATURA works on recovering a diverse set of habitats in the NATURA 2000 Network, from which the following species deserve special mention: a wild lettuce species endemic to the Azores, the alfacinha (*Lactuca watsoniana*); the Azorean *Angelica* (*Angelica ligusticensis*); the *Isoetes azorica* and the 'three-tipped-fern' or ivy leaf fern (*Asplenium bennettii*). The JBF is responsible, in both projects, for seed bank conservation, producing plants for habitat recovery and establishing *ex situ* populations for species targeted by both projects.

Applying landscape design to the recreation of visitable natural spaces and the JBF's use of native species reflects an innovative factor in botanical garden collection layouts. It also contributes towards species promotion and conservation (Fig. 3.31).

The adaptation of some of the gardens areas for receiving visits from the visually impaired, through the use of signage and labels in Braille, was also an important step towards the inclusion of all audiences.

One of the project's goals, other than its conservation, is using the Azores Bellflower as an icon species for Azorean flora, electing it as the symbol for the region's biodiversity conservation species. One of the project's goals,

The LIFE VIDALIA works on recovering the Azores Bellflower (*Azorena vidalii*) and the *Lotus azoricensis*, two endemic protected priority fauna.

The importance of these actions was recognised internationally with the garden obtaining financing from various European projects, namely through the LIFE programme, which financed two ambitious species and habitat conservation projects where the JBF plays a prominent role – the LIFE VIDALIA and IPAZORES NATURA projects. These projects apply science and innovation to implementing a set of concrete and experimental actions such as the development of species propagation protocols and testing innovative methodologies for combating invasive species proliferation for both flora and fauna.

- FEDER-000070) AZORES BIOPORTAL (ACORES-01-0145-FEDER-000072)
- Valorisation and Innovation directed at the *Azorena* and *Lotus* on Azorean Islands – Projeto LIFE VIDALIA – LIFE 17 NAT/PT/000510 (LIFE Nature)(Fig. 3.29);
- Active protection and integrated management of the NATURA 2000 Network in the Azores – Project LIFE IP AZORES NATURA – LIFE 17 IPE/PT/000010 (LIFE Nature).

plant nursery, allowed for the implementation of a recovery project that saved the following species from foreseen extinction: the English yew (*Taxus baccata*), the *Veronica dabneyi*, the Azorean mouse ear (*Myosotis azorica*), the Santa Maria Trovisco-Macho (*Euphorbia stygiana subsp. santamariae*) and the sea campion (*Silene uniflora subsp. canariensis*). All these species returned to their origin and natural habitat, reinforcing their small populations. Also Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial Botanical Garden) has contributed to furthering Azorean flora knowledge through its active participation in investigation projects and collaboration with various national and international institutions. Among the main projects in which the JBF participated, the following are worth pointing out:

- Zero-impact innovative technology in forest plant production – ZEPHYR (FP7-ENVIRONMENT)
- Towards a more complete coverage of the diversity of crop wild relatives in *ex situ* collections – Collection of *Avena*, *Daucus*, *Hordeum*, *Lathyrus*, *Lens*, *Malus*, *Medicago*, *Pisum* and *Vicia* gene-pools in Portugal (led by the Global Crop Diversity Trust and Millennium Seed Bank, Royal Botanic Gardens, Kew);
- Valorisation and Innovation directed at the *Azorna* and *Lotus* on Azorean Islands – Projeto LIFE VIDALIA – Green Garden Azores (ACORES-01-0145-

conserve in a conventional seed bank, guaranteeing, in this way, what is established in the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Seed storage is complemented with germination capacity studies and the determination of procedures to surpass seed dormancy. This work, which is fundamental to the scientific knowledge of each species, has allowed the establishment of plant production protocols for natural population recovery within specific projects' frameworks.

In 2015, in an international challenge launched by the BGC – Botanic Gardens Conservation International, this bank was selected as a case study on rare seed conservation (Melo, 2015). In 2020, 100% conservation of endemic species that can be conserved in seed banks was achieved. The knowledge acquired with this project, in combination with the construction of a rare



Fig. 3.30 – *Azorna vidalii*.



Fig. 3.29 – Vertical works to combat the proliferation of invasive species under the LIFE VIDALIA project.

In 2003, and resulting from an INTERREG BASEMAC project, a new evolutive step was taken in the *ex situ* conservation strategy on the Azorean archipelago through the creation of an Azorean Seed Bank, installed at the JBF. The goal is to collect and maintain a collection of viable seeds for all the Azorean species that are possible to

- Macaronesian Seed Bank – BASEMAC (INTERREG III B Açores–Madeira–Canárias);
- Biotechnology and conservation in due of climate change project – BIOCLIMAC (PCT-MAC Açores–Madeira–Canárias);
- *Atlas Macaronésico de Biología Reprodutiva y aplicaciones a la conservación. Marcaradores de vigor y de amenaza con análisis genéticos de paternidad – MACFLOR (PCT-MAC Açores–Madeira–Canárias).*

Throughout their existence, both gardens have developed research and conservation projects for their own flora. Islands and also in collaboration with several national and international institutions. Among the main co-financed projects, the following stand out:



Fig. 3.28 – Michael Keim (Vienna Botanical Garden) and Bob Urssem (Botanical Garden Deift observing *Gunnera tinctoria*, invasive plant on the island of St. Miguel, during a botanical excursion in May 2018.



Fig. 3.27 – *Euphorbia stygiana* is a species of plant endemic to the Azores Islands where it is also known by the name *trovisco-macho*. The subspecies *santamariensis* is critically endangered and was the target of the LIFE AZORES NATURA project, in collaboration with the Santa Maria Natural Park team, the Azores Seed Bank, and the JBF. (JBF).

This garden has contributed to furthering Azorean flora knowledge through its active participation in investigation projects and collaboration with various national and international institutions.

For the conservation and recovery of species, the JBF (Faial Botanical Garden) reflects increased scientific knowledge and concerns in conserving the environment. These factors gained strength during the second half of the 20<sup>th</sup> century, having the garden been installed with a plant collection from the Macaronesian biogeographical region. From the turn of the century and in understanding the importance of Azorean flora conservation, this garden is dedicated exclusively to the mission of knowledge, preservation and dissemination of Azorean flora in recognition of the fact that knowledge of that flora is critical to establishing strategies for the conservation and recovery of species.

Since its foundation, the Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial Botanical Garden) reflects increased scientific knowledge and concerns in conserving the environment. These factors gained strength during the second half of the 20<sup>th</sup> century, having the garden been installed with a plant collection from the Macaronesian biogeographical region. From the turn of the century and in understanding the importance of Azorean flora conservation, this garden is dedicated exclusively to the mission of knowledge, preservation and dissemination of Azorean flora in recognition of the fact that knowledge of that flora is critical to establishing strategies for the conservation and recovery of species.

Knowledge, combined with innovation and the digital transitioning process underway throughout Portuguese botanical gardens, allows for scientific dissemination, expands the visitor experience and improves what gardens have to offer in an increasingly digital era. This fact has revealed itself to be a powerful tool for the gardens' educational actions amid the COVID-19 pandemic, seeing as it is the only possible mechanism for promoting knowledge during confinement phases. Scientific advice on conservation and ecological (Fig. 3.28) management projects, and agricultural experimentation, have also had a central role. And if on the one hand the botanical gardens of the continent are all of them under the tutelage of Universities and more easily involved in research work, the islanders, although dependent on the Regional Environment Secretariat of their Autonomous Regions, develop relevant work and research for conservation.

## 3.4.2. The Faial Botanical Garden and Science

preferably in the country of origin, and at least 20 per cent available for recovery and restoration programmes.” (*Convention on Biological Diversity*, 2012).

Botanical gardens also play a relevant social role that often manifests through innovative solutions in disseminating scientific knowledge, raising society’s awareness and involvement towards the importance of biodiversity conservation and adopting sustainable development practices. Facilitating the inclusion of people with disabilities in garden visits and supporting at risk of exclusion youth groups is also worth mentioning.

Portuguese botanical gardens have, therefore, been a motor for essential discoveries and countless scientific expeditions, having performed a fundamental role in knowledge advancement since their foundation. They will undoubtedly continue to be vehicles for novel discoveries and implementation of flora safeguarding measures in our country and beyond. In their initial years, by attributing priority to their missions, the studied plants mainly originated from the Portuguese overseas colonies, namely those of economic interest such as spices, cinchona, cacao, coffee, sugarcane and cloves (Jackson & Sutherland, 2013). However, in recent years, and due to the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)

implementation, these gardens have reinforced their missions towards conserving our country’s native plants (Freitas, 2016).

It is globally acknowledged that dozens of thousands of plants (Fig. 3.24) are rare or at risk, potentially becoming extinct during this century if

current tendencies are maintained (Jackson & Sutherland, 2013). Modern botanical gardens play a fundamental role in managing floristic resources (Fig. 3.25-3.26), leading them to reinforce their nature conservation actions, be them *ex situ* through the creation of Germplasm Banks or *in situ* (Fig. 3.27) through recovery projects for threatened species and habitats. These actions answer one of Humanity’s most important priorities for the 21<sup>st</sup> century (Trapper *et al.*, 2004; Havens *et al.*, 2006; Jackson & Sutherland, 2013).

In recent years, the biggest challenge facing botanical gardens has been fulfilling the GSPC’s 16 targets, adopted at the Conference of the Parties of the Biological Diversity Convention in 2002, which were renovated and updated in 2010. Target 8 and its strategy stand out, with the goal being “At least 75 per cent of threatened plant species in *ex-situ* collections,



Fig. 3.24 – *Pentstemon maritima*, the cabaceira or malvisco as it is known by Azoreans, is a critically endangered plant, endemic to the Azores, conserved in the JBF.



Fig. 3.25 – *Asplenium obovatum* subsp. *lancoellum* is a fern native to the Macroeasian and Macroeasian Regions. Macroeasian plants are native to Madeira, Canary Islands, Azores and Cape Verde.



Fig. 3.26 – *Hedera azorica* is an endemic plant of the Azores, with a wide distribution on all the islands of the Azores.

Much remains to be said about the history and activity of other important herbaria in Portugal, namely the tropical herbaria and those of the Azores and Madeira.

Many herbaria are experiencing difficulties due to several orders of reasons. The main ones are the meagre resources allocated by the State tutelar institutions and the personal restrictions. The work in Natural History, which is carried out by curators and conservators of herbaria, has been undervalued for several decades and has been overlooked in the careers of universities and laboratories in favour of areas considered to be "high science". Fortunately, there is now a greater awareness among science

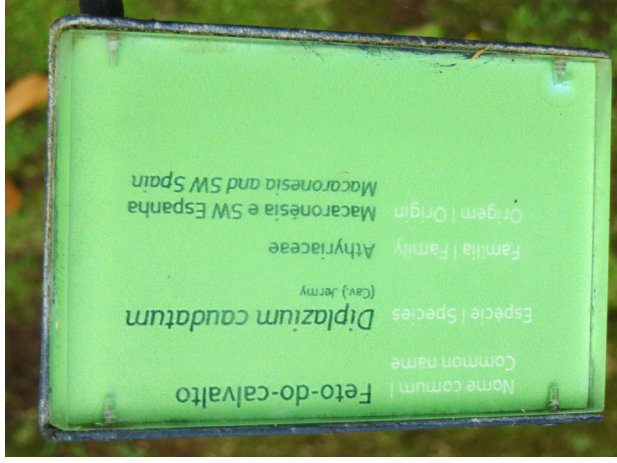
funding bodies that herbaria are the only places on the planet where we can find the testimonies and people capable of continuing the urgent inventory of plant biodiversity. And that this inventory is necessary to run against the extinction of many plants and crucial for human survival.



Fig. 3:21 – The collection of *Cicadaceae* in the Terra Nostra garden, on the island of São Miguel, is one of the best in the world.



Fig. 3:22 – 3:23 – In Faial Botanical Garden all the plants are properly labelled



The *Index Herbariorum* (herbaria index) is a global herbarium register managed by the New York Botanical Garden. It attributes gardens with international acronyms, maintains summary data about collections and contact information. Before the WWW, this index was a regularly edited and updated book but is currently a website. For Portugal, the *Index Herbariorum* lists the following herbaria, excluding those that ceased to exist (for example, LIG, Geographical Society Herbarium) and which were integrated into others (for example, LISJC into LISCC):

- LISE, LISFA and ELVE (National Institute for Agrarian and Veterinary Investigation, Oeiras and Elvas)
- LISC (Ex-Tropical Scientific Investigations Institute, Lisbon, currently Lisbon University)
- PO (Porto University)
- AVE (Aveiro University)
- LISU (Natural History and Science National Museum, Lisbon)
- MADJ (Madeira Botanical Garden)
- LISI (Higher Institute of Agronomy, Lisbon)
- AZ (Carlos Machado Museum, Ponta Delgada)
- ALGU (Algarve University, Faro)
- AZU (University of the Azores, Angra do Heroísmo)
- UEVA (Evoira University)
- LISA (Verissimo de Almeida Laboratory, ISA, Lisbon);
- INA (Nuno Álvares Institute, Santo Tirso)
- HVR (Tras-os-Montes and Alto Douro University)
- MADM (Funchal Natural History Museum)
- COI (Coimbra University)
- AZB (University of the Azores, Ponta Delgada)
- MUMH (Minho University Mycoteca, Braga)
- MUCU (Coimbra University, museological use).

Some other more recent, smaller or working herbaria may not be registered in the Index Herbariorum, as is the case of the Herbario do Jardim Botânico do Faial (Fig. 3.20-3.23).

The wealth of these European collections, which house approximately 75 million specimens distributed by 800 herbaria, is tremendous.

At the end of the 19th century, this enormous universal influx of plants culminated in the first significant system synthesising the world's plant diversity: *Die Natürlichen Pflanzenfamilien* by the German botanists Adolf Engler (1844-1930) and Karl Anton Prant (1849-1893). This monumental 23-volume body of work, published between 1887 and 1915, became the absolute reference for classifying plant families. The large majority of the world's herbaria, during the whole 20th century, were organised according to the Engler and Prant system. This botanical family organisation system would only be surpassed at the end of the 20th century by systems created by Arthur Cronquist (1919-1992) and Armen Takhtajan (1910-2009) (AGP (III and IV) (APG – Angiosperm Phylogeny Group).

Banks and Solander's naturalist voyage that colonial nations promoted from the mid-18th century, typically with subjacent economic purposes, and that originated the great European herbaria. As examples and among many others, naturalist voyages were conducted by de La Condamine, Bougainville, Humboldt and Bonpland to South America, Alexandre Rodrigues Ferreira to Brazil, José Celestino Mutis to Colombia, Ecuador, Panama, Venezuela, Peru, Chile, and La Billadiere, Bentham and Hooker to Australia.

acquired and taken to England. Second, Linnaeus sent a disciple of his to London, Daniel Solander (1733-1782), to populate his sexual classification system. Solander was hired in London to organise H. Sloane's herbarium and ended up accompanying the great exploration voyage of the Pacific conducted by James Cook. Banks and Solander returned from that voyage with an enormous collection of plants which they classified and partially published. In a certain way, it consolidated the universalist vocation of the great British herbaria initiated by H. Sloane.

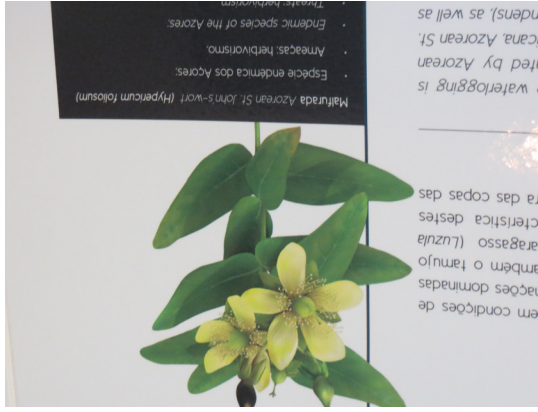


Fig. 3.20 – The building where the Herbarium is located also welcomes visitors with posters making them aware of the iconic plants of the Azores.

The first known European herbaria date from the 16th century. Some specimens or fragments from those herbaria still exist. Up until then, most botanical activity was associated with Medicine and Pharmacy. Available bibliography with plant listings according to their medicinal virtues was very diverse. Many of these publications were elaborations on or adaptations of the classic treatise by Pedanius Dioscorides (40-90 EC), *De Materia Medica*. There are various known cases of 16th-century publications that may have been associated with some type of botanical collection. For example, from Portugal, Garcia de Otrás treatise (*Tratado das Drogas e dos Simples da India – Treatise on Indian Simple and Drugs*) and its Latin version by Charles D'Eluse (Carolus Clusius, 1525-1609). However, evidence of the first herbariums' creation points to Bologna's Luca Ghini (1490 – 1556) (Thiers, 2020) (Fig. 3.19). Ghini founded the Pisa Botanical Garden under the auspices of Cosimo I de Medici in 1544, which was also one of the world's first botanical gardens.

Ghini had a great interest in fauna and flora from an early age. After graduating in Medicine from Bologna University in 1527, he initiated a teaching career in that institution. He taught the chat dedicated to the 'simple', or, in other words, to plants used as medicine. Teaching Dioscorides' *De Materia Medica* did not seem to fully satisfy him, for he encouraged students to observe live plant specimens collected from the countryside. During winter, these observations were unviable due to many specimens being dormant or not having evident vegetative and reproductive structures (flowers, fruits and, in many cases, leaves), so Ghini decided to produce the first herbarium with this educational purpose. He named it *Herbortus Hiemalis* (winter garden) and was composed of a dried plant collection in naturalistic poses, glued on blank



Fig. 3.19 – Luca Ghini (1490-1566), Bolognese doctor and botany professor credited with inventing the herbarium. Painting from the Tuscan School, 19th century.

book pages. Pages also contained the plant's name, collecting location and indications for medicinal use. The designation 'herbortus siccus' or 'dry garden' also became common at the time in following Ghini's idea. The advantage in comparison to books with engravings was evident in virtue of the crude character of most of the xylographs made at the time. Ghini's methods were followed by some of his students, namely by Ulisse Aldrovandi (1522-1605), who collected an herbarium with seven thousand specimens at the Bologna University Botanical Garden. Ghini's herbarium didn't survive, but it is thought that most of Ghini's material integrates the Aldrovandi herbarium at the Bologna University.

What is certain is that Ghini's technique, which seems almost self-evident in its simplicity, was disseminated throughout the naturalist community in Europe: first in Italy, but then quickly to the rest of Europe. In this way, many herbaria ended up being the origin of some Natural History collections in the 17th and 18th centuries. For example, the remarkable herbarium belonging to Hans Sloane (1660-1753), who went on a naturalist expedition to the Caribbean in 1687, passing through Madeira island on the way, where he also collected plants. H. Sloane's herbarium, in combination with his Naturalist collections, constitutes one of the British Museums and London Natural History Museums' first collections.

Carl Linnaeus (1707-1778) was probably the most influential naturalist of all time. His sexual system for plant classification was predominant in Europe's Botanical circle for its simplicity and universal application. The Linnaeus system ended up dominating even in England, where other Botany and horticulture classification systems such as the one created by John Ray (1627-1705) were used. In the *Species Plantarum* (1753) and *Systema Naturae* (1758), Linnaeus also proposed a simplification of the plant polynomials in use: long describing names that were, in themselves, complete descriptions. Linnaeus began using binomial designations, that is to say, with only two words: gender and the specific epithet. This system permitted classifying and describing unknown plants, including those which arrived from outside Europe, guaranteeing him enormous scientific notoriety. Two other factors also determined the tremendous influence the Swedish naturalist had in England. The first was the grand herbarium C. Linnaeus organised for the Dutch banker George Clifford (1685-1760), to which also corresponded a private Botanical Garden, the *Herbortus Cliffortianus*, having been



Fig. 3.18 – Sheet digitisation at the João Cavalo Vasconcelos Herbarium (LIS).

The list is too long to enumerate in a necessarily concise text, but two important plant information digitisation examples should be referred to. First is *Plants of the World Online*, based in Kew, which shares approximately 55 000 plant usages from information contained in Brazilian herbaria records, *history of Science* in reconstructing past scientists' scientific activity through studying their collections and referring their specimens present in herbaria, *history of Art* by studying the relation between herbarium specimens and botanical illustration; and, lastly, herbaria's aforementioned educational, scientific and environmental dissemination functions.

Herbaria can also operate as repositories for reference material ("vouchers") in applied studies, for posterior verification or *ad hoc* suppliers of biological material such as pollen, microscopy material or DNA, and insects or fungi associated with plants.

World efforts in documenting plant diversity have taken great advantage of modern computational capacity and of the possibility of exchanging and making plant information globally available through the internet. In the past two decades, efforts in digitising herbaria specimens have multiplied. Many herbaria have published images of part of their collections on the World Wide Web (WWW) and provided the information they contain in the form of databases (Fig. 3.18). The Andrew W. Mellon Foundation created an initiative to foment herbaria digitisation – in the mid-1990s, they supplied technical image digitisation means to many herbaria, from the smallest to the larger national herbaria. This foundation supports simple digitisation techniques and provided equipment constituted by a table and an inverted scanner called Herbscan and technical support. So far, several large herbaria have completed their digitisation and publication on the WWW based on the Herbscan system or others similar to it.

In addition to specimen digitisation, there's also a great effort underway to make bibliographical information on hard-to-access historical botanical taxonomy works and unreleased manuscripts available as well. Similarly, there are strong endeavours in publishing synthesised bodies of work, namely Floras, for which herbaria are essential. With regard to access to historical reference works, the BHL, *Biodiversity Heritage Library*, is quite notable in the way they have enormously facilitated taxonomic investigation. It is possible to, in minutes, access protologues (original descriptions) for the majority of the plants. This was habitually more work and implied botanists had to travel to libraries in other countries.

The second example is the remarkable *Ref flora* project which has brought together, among others, the Rio de Janeiro Botanical Garden, the National Museum of Natural History in Paris, and the Kew Botanical Gardens. The project aims at compiling the largest possible number of Brazilian plant images dispersed throughout several World herbaria. The result is the impressive *Herbario Virtual Brasileiro* (Brazilian Virtual Herbarium), which would seem a less than easy goal to achieve given this country's immense plant diversity.

Another stand-out virtual herbarium, also because of its dimension, is the *National Natural History Museum Virtual Herbarium* in Paris. With respect to vascular plants, this herbarium houses approximately six million specimens, with the remaining million it possesses being composed of bryophytes, fungi, algae and lichens. This herbarium estimates having digitised and published on the WWW about 90% of these specimens. Several Portuguese herbaria have considerable versions published on the WWW (see Portuguese Herbaria below).

Finally, the recent importance of these herbaria's metadata in major global biodiversity data structures should be noted, namely the GBIF (*Global Biodiversity Information Facility*) or the WFO, as mentioned above.

*Ethnobotany* in compiling traditional use information and as support for pharmaceutical bioprospection. For example, Souza & Hawkins (2018) report having compiled 1,400 traditional plant usages from information contained in Brazilian herbaria records, *history of Science* in reconstructing past scientists' scientific activity through studying their collections and referring their specimens present in herbaria, *history of Art* by studying the relation between herbarium specimens and botanical illustration; and, lastly, herbaria's aforementioned educational, scientific and environmental dissemination functions.

Herbaria can also operate as repositories for reference material ("vouchers") in applied studies, for posterior verification or *ad hoc* suppliers of biological material such as pollen, microscopy material or DNA, and insects or fungi associated with plants.

World efforts in documenting plant diversity have taken great advantage of modern computational capacity and of the possibility of exchanging and making plant information globally available through the internet. In the past two decades, efforts in digitising herbaria specimens have multiplied. Many herbaria have published images of part of their collections on the World Wide Web (WWW) and provided the information they contain in the form of databases (Fig. 3.18). The Andrew W. Mellon Foundation created an initiative to foment herbaria digitisation – in the mid-1990s, they supplied technical image digitisation means to many herbaria, from the smallest to the larger national herbaria. This foundation supports simple digitisation techniques and provided equipment constituted by a table and an inverted scanner called Herbscan and technical support. So far, several large herbaria have completed their digitisation and publication on the WWW based on the Herbscan system or others similar to it.

In addition to specimen digitisation, there's also a great effort underway to make bibliographical information on hard-to-access historical botanical taxonomy works and unreleased manuscripts available as well. Similarly, there are strong endeavours in publishing synthesised bodies of work, namely Floras, for which herbaria are essential. With regard to access to historical reference works, the BHL, *Biodiversity Heritage Library*, is quite notable in the way they have enormously facilitated taxonomic investigation. It is possible to, in minutes, access protologues (original descriptions) for the majority of the plants. This was habitually more work and implied botanists had to travel to libraries in other countries.

comes from the Linnaean herbarium (abbreviation LINN) at the Linnaean Society of London, whose collection holds approximately 14,000 type specimens for plant names. In addition to supporting taxonomic activity, the contemporary scientific uses for herbaria may include (Funk, 2018):

*Phylogeny and plant evolution.* For example, Besnard *et al.* (2018) refer to the study of functional characteristics and phylogenetics and molecular phylogeography as areas that underwent profound development based on herbarium material.

*Distribution area.* Species distribution models are an important activity in climate change adaptation based on herbarium data. These are based on obtaining an inferred climate envelope, or climate niche models, from climatic data of the locations observed in-herbarium. A niche obtained in this way is posteriorly projected through computational models onto climate change scenarios, making anticipating plant cover planning and conservation strategies possible. Similarly, Lavorel (2013) refers to how herbarium data can be essential in investigating biogeographical and environmental patterns necessary to understand plants' ecological mechanisms in answering a constantly changing world.

*Conservation* (risk of extinction assessment for Red Listing). Grove *et al.* (2016) refer to herbarium records as being of the utmost importance in assessing UICN extinction risk categories for plants with conservation value, as well as for defining conservation policies in remote or less studied areas. Recently, a consortium of various botanical institutions instated the Global Strategy for Plant Conservation – GSPC, in which inventorying, describing and plant systematics, just as has always been executed in herbaria, has priority in the global world biodiversity preservation effort. The GSPC is entirely suited to the UN Sustainable Development Goals and has ten goals from which the first two broader principles stand out: (i) plant diversity is well understood, documented and recognised; (ii) plant diversity is urgently and effectively conserved. The world's herbaria, from the large global herbaria to the regional, are all crucial in this effort.

*Plant use and domestication* (investigation of cultivated plants' wild parentage). *Ecology* (determining the environmental factors associated with plant distribution).

The majority of these projects are led by international institutions in countries that are in collaboration with the countries that detain the plant diversity. Examples of the synthesising efforts are the *Flora Malesiana* (Malaysia and south-east Asia), *Flora of Tropical East Africa*, *Flora of West Tropical Africa*, *Flora Zambesiaca*, *Flora of Madagascar*, *Flora Eupoaea*, *Flora of China* and *Flora of North America*.

In an article that became quite well-known due to the simplicity and richness of its content, (2019) describes '100 Uses for an Herbarium: well at least 72' (Funk, 2004). Among the main uses listed by this author, highlights are (1) *basic and investigation functions*, which may include the discovery or confirmation of plants' taxonomic identity or the discovery of plants new to Science; registering the occurrence locations or, in other words, the plant distribution area, serve as a safe repository for reference specimens, this is, the type specimens safeguarded in herbaria cannot be overemphasised, for these are the comparative types that allow stability in international attribution of scientific names to plants. The most well-known example of this crucial nomenclatural function



Fig. 3.17 – Herbarium sheet of *Centaurea scilloides*.

### 3.4.1. Herbaria: documenting and preserving plant biodiversity

2000). The largest North American herbarium belongs to the New York Botanical Garden and houses more than seven million specimens. In the United Kingdom, at the Kew Botanical Gardens Herbarium, there are approximately seven million specimens of world flora and each year about 250 000 new specimens are added. Other larger European herbaria, for example, include the National Natural History Museum in Paris (eight million specimens) and the Komarov Institute in St. Petersburg (about seven million specimens). On the Iberian Peninsula, the largest herbaria belong to the Madrid Royal Botanical Garden (850 000 specimens) and Coimbra University (800 000 specimens). The preserved plant collections in herbaria are extensive sources of scientific evidence for taxonomy, systematics, ecology, anatomy, morphology, conservation biology, ethnobotany and palaeobotany studies. They also fulfil educational and scientific dissemination functions for the public (Funk, 2003) (Fig. 3.17). The majority of herbaria has traditionally been used as a comparative biology tool, playing a primary role in discovering, classifying and identifying plant diversity (Carine *et al.*, 2018). Most taxonomical plant group monographic review activities and production of *Floras* – publications that synthesise taxonomic knowledge on plants from a particular territory – occur in herbaria. Herbaria, as reference collections, are still, and always, primary identification tools for plants. There are enormous list compilation projects (checklists) and *Floras* from large areas of the world currently underway with tremendous plant diversity but needing study and inventorying. This inventorying effort is necessary not only in developing countries but also in territories from the Western world.

An herbarium is an organised collection of dried plant specimens to which collecting information (location, date, collector, habitat characteristics), living plant details and auxiliary bibliographical material such as illustrations and photographs are associated. The majority of represented plants are vascular, but there are important herbaria containing fungi, bryophytes, lichens and algae (Fig. 3.16). Herbaria are remarkable Natural History collections, irreplaceable as sources of information on plants and the world they inhabit (Funk, 2004). They are, therefore, information repositories and the primary material testimony of Earth's plant biodiversity through time and space. Over the past four centuries, most Botany related scientific activity has been based on these biological collections. Collecting done by Botanists has supplied and sustained a whole network of herbaria since the mid-17th century, whilst constantly exchanging information about plants and the plants themselves. The result of this tradition currently culminates in a vast structure of globally distributed biological information (Carine *et al.*, 2018). The world herbarium registers, the *Index Herbariorum*, currently lists approximately 3 000 herbaria, corresponding to about 380 million plant specimens (Thiers, 2017). The European imperialist nations soon understood herbaria's strategic importance as a support for knowledge on economic botany. Likewise, all geopolitical superpowers are currently aware of these collections' role in biodiversity rights, bioprospection and global Nature conservation policies. For example, in the USA alone, there are sixty million specimens representing the world's flora distributed in 628 herbaria (Funk & Morn,



Fig. 3.16 – Plant collection campaign by the Association of Ibero-Macaronesian Herbaria, in November 2011, in Fall.





Fig. 3.13 – Millennium Seed Bank in Botanical Garden of Kew, London.

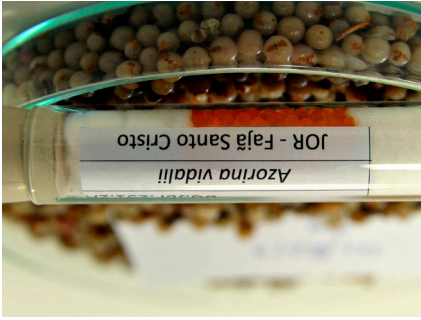


Fig. 3.12 – Clean seeds of *Azorina vidalii* ready to be stored.



Fig. 3.11 – Seed cleaning at the Azores Seed Bank, located at the Botanical Garden, in the foreground, *Lotus azoricus* seeds.

The Azores Seed Bank (Fig. 3.11 e Fig. 3.12), created in 2003, is located at the JBF and has participated in several international projects, such as the Interreg III-B BASEMAC, the PCT-MAC BIOCLIMAC and the CWR project. This collaboration has resulted in seeds being sent to the Natural History and Science Museum in Lisbon, the Millennium Seed Bank (Fig. 3.13) in England, and to the Svalbard Global Seed Vault in Norway. In 2015, within the Global Seed Conservation Challenge, the garden was selected by the Botanic Gardens Conservation International as a case study in rare seed conservation. It recently participated in the PCT-MAC MACFLOR and has developed studies within the LIFE VIDALIA and LIFE IP AZORES NATURA projects.

In 2012, the garden's procedures were optimised in following ENSCONET – European Native Seed Conservation Network and Millennium Seed Bank recommendations. This has led to there

now being more than 21 million conserved seeds distributed among approximately 600 samples. This seed bank's current facilities were inaugurated in 2019. They have allowed this facility to increase its work capacity, namely in processing, storage and executing germination testing. Recently, conditions were created for establishing a duplicate collection on another of the archipelago's islands.

In Portugal, and after signing the collaboration Protocol in 2009 with the then *Instituto para a Conservação da Natureza e Biodiversidade* (ICNB) (Institute for the Conservation of Nature and Biodiversity), the Lisbon Botanical Garden Seed Bank was considered the national institution for complying with the European and International threatened flora species were collected and conserved. This protocol ended in 2017.

The Fajal Botanical Garden has contributed to the Ibero-Macaronesian Association of Botanical Gardens' *Index Seminum* since the 1990s and implemented the use of the IPEN code since its creation.

for an exchange of viable material. It was one of the publications inherent characteristics and presupposed active conservation with controlled temperature (10-15°C) and humidity (15-20%). If there are to be viable seeds after a few years, long-term conservation, such as the one seed banks imply, requires other types of care.

Confronted with the loss of biodiversity, in particular wild plant resources, CBD and GSPC targets challenged botanical gardens during the last decades of the 20th century. Seeing as botanical gardens are places for plant collection, cultivation and conservation practices and manage living seeds for scientific exchange, they were challenged to follow an *ex situ* conservation strategy for at least 75% of threatened species, preferably in their country of origin (Wyse Jackson & Sutherland, 2000). Some botanical gardens with more financial resources or with their own infrastructures were able to modernise themselves and store and conserve a large quantity of controlled origin and quality material, contributing in this way with one of the most effective means of guaranteeing long-term conservation.

At the IMABG level, a network of seed banks – REDBAG – was created in 2002 for the conservation of Iberian-Macaronesian continental and island flora. Coordination of the network belongs to the Córdoba Botanical Garden, which assured their own conditions for storing seeds, especially for Spanish gardens. Later, in 2004, a European consortium was constituted, led by Kew Gardens. Portugal was represented by the Lisbon Botanical Garden Seed Bank. The Consortium established the European native species seed bank network (ENSCONNET – The European Native Seed Conservation Network), which combined 19 seed banks in 17 countries. After 2009, even after European funding terminated, the Consortium was maintained and is responsible for conserving approximately 52% of European native seed flora. This project enabled European native seed conservation coordination and gave rise to a methodological guide ([https://www.lunams.fi/sites/default/files/collecting\\_protocol\\_english.pdf](https://www.lunams.fi/sites/default/files/collecting_protocol_english.pdf)) on seed collection, cleaning, evaluation and posterior conservation practices that is currently recommended by various international institutions (<https://www.nubligardens.org/resources/>) (https://www.nubligardens.org/resources/). All seed collecting is planned to maximise legally certified genetic diversity conservation, or, in other words, those authorised by each country's higher authorities for collection and storage. Each specimen is registered according to a barcode model indicating the country of origin, the *taxons* characteristics and the bank where it can be found. This way, the CBD's and Nagoya Protocol's code of conduct remain in place.

on a tripartite basis between the Norwegian Ministry of Agriculture, Crop Trust (or Global Crop Diversity Trust, an international non-profit organisation focused on preserving culture diversity to protect global food security), and the Nordic Centre for Genetic Resources, the latter responsible for the vault's daily management and organisation. It contains duplicated collections of all world agricultural cultivars stored in "black boxes", meaning that the seeds kept in this way continue to belong to the institution that deposited them. In Portugal, the Portuguese Germplasm Bank, with its headquarters in Braga and institutionally dependent on the *Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária* (National Institute of Agricultural and Veterinary Investigation), has the responsibility of conserving the regional diversity of Portuguese agricultural cultivars.

The active conservation of wild flora in seed banks only became generalised after the Rio Conference in 1992 and after the CBD's first targets were launched. However, the first globally recognised wild flora seed bank was created in 1956 by César Gomez Campo from the Madrid Polytechnic University. Initially focused on wild crucifer species, it quickly passed on to Iberian Peninsula endemic plants (Seval, 2008).

Among the different international banks, the world's largest and most biodiverse is the Millennium Seed Bank (Fig. 3.13) in Kew Gardens, United Kingdom, which was started in 2000. As in Svalbard, the team at the Millennium Gardens establishes protocols with different countries, holds workshops on seed collecting, selection and conservation practices, and in exchange receives a duplicate of the collected samples.

Banks are for conserving genetic and biological diversity out of their natural habitat, also called *ex situ* conservation. The conditions in which the seeds are maintained, in terms of humidity ( $\approx 15\%$ ) and low temperatures ( $\approx -20^\circ\text{C}$ ), can keep them viable during hundreds or even thousands of years. Seed banks are infrastructures that permit the conservation of thousands of controlled origin and quality seeds from one species in a relatively limited space, conserving their intrinsic genetic diversity. In the future, each one of them constitutes a potential plant that can be used to reintroduce species, rehabilitate ecosystems or for genetic recombination, namely for the improvement and production of new varieties. Seed banks provide sources of material for scientific investigation.

The existence of an *Index Seminum* as a generalised practice in all botanical gardens presupposes minimum training requirements for human resources. Besides knowing how to collect, learn to clean, carry out viability evaluation, and conserve seeds, it is also necessary to allow

The ever more urban population “sees” and “lives” the biodiversity of cities, which is a pale sample of what exists in nature. It is fair to say that this concern started being felt in Europe during the 16th century. A way to compensate for this “urban monotony” was invented by creating botanical gardens, the authentic living museums. The first botanical garden was created with an applied scientific goal: to further knowledge on cultivating medicinal, food and exotic plants, especially those brought by explorers from other worlds to invest-gate their properties. And so, the Pisa University Garden was created in 1544, increasing the quality of education given to medical students. This example spread firstly to Padua and Florence and then a little over all of Europe.

The new European botanical gardens started exchanging knowledge, plants and seeds between themselves from very early on. It was a way to broaden and diversify their living collections. With the increase and profusion of the number of botanical gardens the world over, knowledge of what each had available became rather difficult. This need led to the creation of living collection catalogues, first started by the Oxford University Botanical Garden in 1649 (Rae, 2008). These catalogues were published in different sizes, forms, and formats with and without periodicity and essentially provided information about available plant collections.

In the 18th century, another catalogue appeared, the *Index Seminum*, Latin words still currently used, which mean wild or cultivated seed list or catalogue. This publication, in A5 format (148 × 210 mm) and launched yearly by each botanical garden, allowed the free exchange of seeds for conservation, education and scientific investigation purposes. The first *Index Seminum* (now available in digital format) was the *Viridarium Florentinum*, published by the director of the Florence Botanical Garden in 1751. The published seed list indicates they are at the garden and available for exchange, being kept for that finality. It initially this purpose served for exchanging living plant collection seeds, it quickly transformed into a way of easily acquiring seeds from various plants collected during regional botanical expeditions. Thus, these exchanges served as an easy and cheap means to expand living collections, carry out experimental trials and enrich the garden with different species that could potentially attract new visitors.

This activity, still in force today, demonstrates the active role of botanical gardens in conservation practices and botanical knowledge on cultivation methods. More than 1,000 institutions from 48 countries annually publish the

*Index Seminum*. It is still a current practice within the IMABG (Ibero-Macaronesian Association of Botanical Gardens), which establishes deadlines for each garden to send their list.

In the 21st century, many doubts and questions arise as to this publication's real value and interests, considering the costs it entails (Aplin *et al.*, 2006). With limited human resources, excessive work in preparing material, lists reduced, in some cases, to the living plant collection and carefully packaging seeds to keep them viable, it ends up being more of a cost than a benefit for gardens. On the other hand, in terms of biodiversity conservation, the risk of promoting the exchange of seeds from potentially invasive species or the easy use of genetic material knowledge that should be shared with the country of origin's community to safeguard the CBD 2020 targets are doubts that have been voiced and countless critics have been raised towards this practice. In either case, the *Index Seminum* being present in botanical gardens with listings of seeds from living or other wild plant collections implies the presence of a proactive plan for vegetal resource seed bank or germ-plasm conservation.

Species' ecological richness is assured and guarded in a germplasm bank to be used if that need arises. Above all, they are an extremely rich genetic reserve. Germplasm (from the Latin *germen*, root or origin, and *plasma* formation) refers to any material capable of transmitting genetic characters from generation to generation. Therefore, a germ-plasm bank can conserve different structures such as seeds, spores, DNA and stems. The most usual and common to many botanical gardens is the seed bank.

The conservation of genetic resources, seeds, in particular, starts with the development of agricultural. It was the eminent Russian scientist Nikolai Vavilov who, in the 1920s, proposed genetic improvement studies for agricultural cultivars based on knowledge of variable interregional genetics at a global level. To arrive at this knowledge, he encouraged different centres worldwide to collect and conserve genetic resources. The Russian seed bank was the first special infrastructure to assess the best conditions to maintain the viability of agricultural cultivar seeds (Ford-Lloyd & Jackson, 1986).

Since 2008, the Svalbard Global Seed Vault, near Longyearbyen on the Arctic archipelago near Svalbard, Norway, keeps guard over approximately one-third of the world's agricultural plant diversity and more than thirteen thousand years of agricultural history. This vault was established by the Norwegian government in 2008 and is managed



Fig. 3.10 – The recreation of a wetland and peat bog is part of the JPF's 2011 expansion. The zones containing sphagnum moss, light greenish-yellow in colour, are well visible.

the Azorean Orchidarium was installed in a greenhouse complex with 900m<sup>2</sup> and prepared for receiving the orchid collection belonging to Mr. Henrique Peixoto, which had been exhibited in the garden since 2010, and part of the Ranta family orchid collection.

This is where it is possible to visit a magnificent orchid collection and its respective interpretative exhibition containing a series of facts and curiosities about this extraordinary plant family. The current Azorean Orchidarium collection is composed of approximately 5000 orchids, with 320 species or hybrids and 51 genera, including, as could not be otherwise, the Azorean species, with emphasis going to Europe's rarest orchid, the *Platanthera azorica*.

Currently, the Falal Botanical Garden is a renowned reference centre in flora preservation in the Azores. It carries out an action programme in natural species and habitat conservation while simultaneously contributing to knowledge dissemination and scientific education and investigation.



Fig. 3.9 – *Mlyosotis* is endemic to the Azores and is present on all the archipelago's islands, and coastal landslide areas.



Fig. 3.8 – *Hedera azorica* is the only ivy to occur in all the Azores archipelago islands. Its leaves assume various forms and sizes and thicker or thinner pubescence density. They are inchonmes (mistakenly called hairs) that distinguish this ivy from all others.



Fig. 3.7 – *Cerastium azoticum* is an endemic from the Flores and Corvo islands characteristic of humid locations, particularly near waterfalls.

### 3. 3. Biodiversity, conservation and sustainability

#### 3.3.1. The Living Collections

Flores and Corvo. The *Myosotis azorica*, which had not been observed on Flores island since 1999, was reintroduced in 2015 from seeds coming from plants that were being cultivated in the garden and kept in the Azorean seed bank. Lastly, the arboreal species Azorean cherry (*Prunus azorica*) deserves mention for being considered one of the ten rarest Azorean endemisms.

At the JBF, the main species of invasive Azorean endemisms. Medicinal and aromatic plants traditionally used in culinary and cured of old are also present, as are the exotic ornamental species, the agricultural and the traditional fruit trees which had, and have, great importance in the Azorean economy. The JBF is the Azores' oldest environmental centre. When it opened to the public, it occupied an area of about 0.6 ha and the primary goal of creating a Macaronesian plant collection that could serve as a base for the conservation and promotion of that crucial biodiversity. It is safe to say that this gardens' strategy in conserving Macaronesian flora was a visionary decision. In 1995, the botanical garden took another step towards the conservation of Azorean flora by rehabilitating a 6 ha zone in the Pedro Miguel Village, located at an altitude of 400 metres. This was the first natural habitat recuperation project in the Azores. In this area, humid and super-humid Laurissilla, typical species and habitats were recovered. Besides their essential conservation role, they also possess a high landscape value. In 2011, the JBF underwent another renovation and was expanded in 0.25 ha to improve its living native plant collection through the recreation of seven different types of natural habitats, from this region: rocky, rolled pebble habitats, Macaronesian heath, dune and volcanic ash habitats, a fernery, a medium-altitude zone, a humid peat zone and an altitude vegetation zone where herbaceous species dominate. Due to this expansion, the garden received an honourable mention, in the category "Public Project Requalification", awarded by the Portuguese Tourism Board in 2012. In 2019, the garden was again expanded, this time to 1.5 ha, allowing for a larger native species and habitats conservation area, focusing on habitats from humid zones (Fig. 3.10). New facilities for the Azorean Seed Bank and an area of traditional Azorean cultures were also created. Besides this,

In Portugal, every botanical garden is unique in its origin, history, and the conditions of its development. However, all have *ex situ* conserved plants with which to teach biodiversity, conservation, and sustainability. The living collections are, thus, the primary focus of each botanical garden. In general, plants are distributed according to the concept created by head gardeners who contributed to their foundation and subsequent development. The only botanical garden where the plants were distributed by ecological affinity, creating natural habitats within the garden, was the Faial Botanical Garden, founded in 1986. In some gardens, zones for endemic plants were created, as in the Madeira Botanical Garden. All historic botanical gardens derive from the 18th or 19th century following to the movement to build various scientific gardens connected to botanical education and investigation. These gardens, where exotic flora predominate and are mainly distributed according to taxonomic criterion, received plants from other regions collected by naturalists, curators, and gardeners on their way to expeditions in Africa, America, and Asia. The Ajuda, Coimbra and Lisbon Botanical Gardens make up this group. The Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial since 1986. With the main centre in the village of Fiamengos and an altitude centre in Pedro Miguel, its mission is connected to the conservation and study of Azorean natural flora, science promotion and environmental education. The Azorean islands' evolutive history heritage is on permanent exhibition in this garden through the collections of Azorean native and endemic plants where approximately 53% of Azorean endemic flora species (Fig. 3.7 e Fig. 3.8) are represented and where the islands' rarest plants can also be observed. Among these, the Azorean yew (*Taxus baccata*), a species at risk of extinction in the Azores, reduced to only five individuals in nature on Pico island, and whose importance is also linked to the fact that the Azorean yew is of ancestral lineage. This plant's possibility of extinction represents an inherent loss to Azorean biodiversity, having the Faial Botanical Garden, therefore, made efforts for its recuperation. Other species are also worth mentioning, among which the *Myosotis maritima* (Fig. 3.9) and *M. azorica* and *Veronica dabryi*, present on the islands

Table 1. Examples of actions developed by the Faial Botanical Garden

Agenda activity	Examples of contributions from the Faial Botanical Garden	EGCP
2.3 (viii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· JBF collaborated with WFO by providing the list of endemic plants of the Azores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(i) An operational list of all known plant species</li> </ul>
2.7 (v)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· The JBF has developed several projects, namely the project LIFE VIDALIA (LIFE 17 NAT/PT/000510) "valorisation and innovation to Azorina and lotus in the Azorean islands, the projects INTERREG III B Azores-Madeira-Canary Islands "Macaronesian Seed Bank-BASEMAC" and "Macaronesian Biodiversity Bank-BIOMABANC" which have led to the definition of conservation strategies for endemic species of vascular flora of the Azores islands, and recovery of natural habitats.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(iii) Information, scientific research and associated results, as well as methods needed to implement the Strategy, are shared.</li> </ul>
2.5 (i)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· The JBF contributes to regional and national conservation by developing management programmes for different islands in the Azores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(iv) At least 10% of each ecological region or vegetation type conserved.</li> </ul>
2.6 (iii) 2.6 (iv)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Active seed banks with annual edition of the "Index Seminum" (various botanical gardens).</li> <li>· Annual edition of the "Index Seminum" of the Ibero-Macaronesian Association of Botanical Gardens.</li> <li>· Updating of the BGC "Plant Search" database.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(viii) At least 60% of threatened plant species placed in <i>ex situ</i> collections, preferably in the country of origin, and at least 10% available for recovery and restoration programmes.</li> </ul>
2.10	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Education programmes, throughout the year, with different school groups and the general public.</li> <li>· Cultural programmes such as: thematic guided tours; pedagogical visits and activities in laboratories; thematic workshops for occupying leisure time; exhibitions; gymkhans; celebrations on special days; thematic exhibitions.</li> <li>· Training courses and internships.</li> <li>· Summer internships for secondary school students under the scope of the Ciência Viva Programme.</li> <li>· The JBF organises guided tours of the various natural ecosystems.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(xiv) The importance of plant diversity and the incorporation, in communication, education and public awareness programmes of the need for its conservation.</li> </ul>
2.19.1 (i)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Faial Botanical Garden AIMJB and BGC.</li> <li>· The JBF has signed the International Agenda for Botanic Gardens in Conservation. The JBM has collaborated in particular with the Azores University, JBM, Jardim Canário Vieira Y Clavijo, and the Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. This collaboration has enabled the establishment of protocols that are projected over time, beyond the period of realisation of the existing projects between these institutions. The implementation of joint projects has allowed the standardization of procedures, creation of a common database for sharing results and conservation strategies, and the conservation status of Macaronesian endemic species.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(xv) To establish or consolidate the networks that ensure activities related to plant conservation, at national, regional and international levels, so that the goals of this Strategy are achieved.</li> </ul>

• Increase the quality of the information that becomes available through international initiatives such as the *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) by incorporating metadata associated with collection introductions.

• Supply the scientific community with a tool that allows the joint management of diverse collection types within the same institution, facilitating stored record traceability.

• Facilitate access to biodiversity data by incorporating information exchange standards into the development of Bablônia, making communication between data purchasers and suppliers possible.

The IMABG provided database access to all Portuguese botanical gardens, as well as assistance in installing it. However, Portuguese botanical gardens opted for developing more straightforward databases from which identification plates could be printed out, and the Nagoya protocol could be fulfilled with documentation relative to new plant introductions in collections.

Aware of the role botanical gardens have in biodiversity conservation, originating from accumulated knowledge on plant biology and providing education on the issue, the AIMJB published the document *"Jardins botânicos: um valor em alza"* (Botanical Gardens – a rising value) in 2004 (Hernandez Bermejo et al., 2004). The document was endorsed at the 2nd *World Botanic Gardens Congress*, held that same year in Barcelona. It establishes botanical gardens as being benchmarks for active institutions and experts in six areas, the foremost being:

- 1 – Biodiversity, conservation, and sustainability.
- 2 – Knowledge and innovation.
- 3 – Culture and heritage.
- 4 – Education, interaction, and quality of life.
- 5 – Development development;
- 6 – Integration, openness connectivity.

register collections on the BGCI database (*Plant Search*), promote the execution of leisure activities that bring more of the public to the gardens and thematic visits for all age groups, collaborate with educational institutions of all levels in teaching students, reinforce their capacity to supply services to the exterior and organise actions that disseminate and protect the garden's image.

In 2018, the Portuguese botanical gardens, together with the GSPC, organised the VIII EUROGARD – European Botanic Gardens Congress during Ajuda Botanical Gardens 250th anniversary celebrations. The congress had 302 participants from 39 countries and all continents. The theme was *Botanic Gardens: People and Plants for a Sustainable World*, and the conclusions are of high relevance (see box – VIII Eurogard, Conclusions).

All gardens identify their plants with their scientific name, common name, family, and place of origin and arrange them in main collections. The need to integrate the massive quantity of information that a botanical garden generates about its biodiversity on one digital platform gave origin to the project Bablônia ([www.aimjb.net/bablonia](http://www.aimjb.net/bablonia))

The AIMJB promoted the project in collaboration with the Biodiversity Foundation (Spain). During its development, a workgroup with several specialists participated in herbaria, germplasm and living collections management. The priority goals that led to the development of this application can be summarised in the following points:

• Develop a botanical collection management system that goes beyond simple cataloguing and allows the characterisation of the processes executed in the stored records, increasing data quality;

• Promote the development of work and information networks, facilitating data exchange by the same platform.



Fig. 3.6 – Presentation by Pedro Casimiro, Botanic Garden of Faial, XI Symposium of AIMJB, Gijón, May 2013.



Fig. 3.5 – Meeting of the ECBC in Zagreb, June 2014

life. The functioning of the planet and our survival depend on plants. This strategy has the goal of halting the continuing loss of plant diversity. At a European level, the plant conservation strategy was implemented through CBD's Strategic Plan (2011-2020). By working for the Red List, identifying critical areas of flora, and participating in species recovery, botanical gardens contribute to various 'Aichi Targets'. The IUCN and the Kew Botanical Garden are recognised as the leading organisations focusing on Target 2 (species conservation evaluation) and Target 5 (conservation of important areas for species) through plant life. The IUCN is also part of the *Global Partnership for Plant Conservation*, a network of organisations that actively work the GSPC, among which the *European Botanic Gardens Consortium* (Fig. 8). The next Conference of the Parties of the Biological Diversity Convention should approve the strategy for 2020-2030. The ICNF will represent Portugal at this conference. The botanical gardens networks that increase activities of education, research and conservation in the Portuguese UTAD botanical gardens is shown in Table .

In one way or another, all Portuguese botanical gardens participate in executing these goals. This effort culminated in the publication of the Red List of Vascular Plants for Mainland Portugal in October of 2020 (Carapeto et al., 2020). The publication was coordinated by the Portuguese Botanic Association and by the Portuguese Association of Vegetation Science – PHYTOS, in collaboration with ICNF and supported by the Lisbon Municipality under Lisbon European Green Capital 2020.

As a botanical garden is an institution that houses documented collections of live plants with the purpose of scientific investigation, conservation, education and leisure, all Portuguese botanical gardens signed the *International Agenda for Botanic Gardens in Conservation* (2000). On the other hand, having a representative at the *European Botanic Gardens Consortium* makes them part of the *Global Partnership for Plant Conservation*, contributing to the GSPC and, simultaneously, to the CBD. Therefore, and following the agenda, general internationally applied goals for botanical gardens comprise contributing to *ex situ* conservation of endemic and rare species by increasing living collections or *taxa* conserved in seed banks (Target 8: At least 75 per cent of threatened plant species in *ex situ* collections, preferably in the country of origin, and at least 20 per cent available for recovery and restoration programmes); contributing to biodiversity education (Target 14: The importance of plant diversity and the need for its conservation incorporated into communication, education and public awareness programmes); and participating in the discussion on applying international protocols to Botanical Gardens in the European Union and organise/co-organise international scientific meetings. At a national level, they should conserve and maintain historical heritage whenever it exists,

seen above.

Since this conference, the EBGC was globally implemented and supported by inter-governmental, regional and non-governmental organisations, governments, academic institutions and the private sector (Martins-Louçao et al., 2009). Even though the goals are global, each government committed to carrying out activities for their fulfillment. For example, at a national level, during the International Seminar "Botanical Gardens as Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006, the International Strategy for Plant Conservation (GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

ical gardens up to 2010 were presented. Table

Universal Heritage", held in Horta, Fátal, in 2006,

the International Seminar "Botanical Gardens as

fulfillment. For example, at a national level, during

the International Strategy for Plant Conservation

(GSPC), as

Partes for Biodiversity Conservation, a set of base

In 2002, during the VI Conference of the

As the *EU Biodiversity Strategy and the International*

Union, recognised as an important contribution to

include the development and publication of an

means for botanical gardens to exchange seeds

other important international initiatives such as

European botanical garden congresses, the consor-

national botanical garden associations and other

for information flow and cooperation between

as observers. It operates as an important channel

tries invited to attend the half-yearly meetings

EU-member countries and other European coun-

The consortium comprises representatives from all

the world. As referred by IUCN (2011), the stra-

meeting reformulated and updated the GSPC,

Plant Conservation (GSPC) for 2011-2020. That

Diversity Convention, held in Nagoya (CBD

10th Conference of the Parties of the Biological

during the International Year of Biodiversity, the

As mentioned above, in October of 2010,

Portuguese botanical gardens until 2006.

2 contains examples of the actions carried out by

goals for phyto-diversity conservation in botan-

## 3.2. Mission and Objectives

The Stockholm Conference, held in 1972, was the world's first significant event covering the environment. Twenty years later, in 1992, and as mentioned earlier, Rio de Janeiro was the stage for the United Nations Conference on Environment and Development, also known as the Rio de Janeiro Conference, a decisive mark for biodiversity conservation globally.

Years before, those responsible for botanical gardens were already aware of their role in *ex situ* conservation. Evidence of this is the constitutional conservation of the Ibero-Macaronesian Association of Botanic Gardens (AIMB) in 1985, an initiative headed by Professor Esteban Hernandez Bermejo from the Coroba Botanical Garden and Professor Fernando Mangas Catarino from the Lisbon Botanical Garden. The association, which is still active, has the purpose of facilitating collaboration between its Portuguese and Spanish member botanical gardens, promoting, and coordinating joint action projects and encouraging knowledge, experience, documentation, and plant matter exchanges. It organises the annual *Index Seminum*, a seed catalogue from the member gardens for scientific exchange. Within this association's scope, many meetings (Fig. 7) were promoted to highlight the importance of the science carried out in botanical gardens and what they represent for biodiversity conservation, knowledge, innovation, and expanded community scientific literacy (Martins-Loução & Gaió Oliveira, 2017).

Two years later, in 1987, the *Botanic Gardens Conservation International* (BGCI) was created, a non-governmental organisation that promotes the global conservation of plants in danger of extinction. Vernon Heywood was its first director. Its existence continues to be justified by its involvement in global issues, including poverty, human well-being, and climate change. Its goal is to support its members and the conservationist community so that their experiences may be applied to reducing extinction threats, which involve one-third of all plants and



Fig. 3.4 – Meeting of the European Consortium of Botanic Gardens, in May 2018, in Sintra, Pedro Casimiro representative of Portugal in the consortium is the first to the left at this time to the JBF. he was the responsible

support ecological restoration plans. To this end, it supports the development and implementation of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC) at a global, regional, national, and local level (BGCI, 2021). The BGCI is based in London, United Kingdom, and has approximately 800 associated botanical gardens from 120 countries. Many years before, in 1954, during the 8th *International Botanical Congress*, the *International Association of Botanical Gardens* (IABG) was formed, originating from the *International Union of Biological Sciences* (IUBS), which held a colloquium on "The Scientific Organization of Botanical Gardens" in Paris, 1953. During this event, it was recommended that a section be established within the *International Union for the Protection of Nature* (posteriorly IUCN – *International Union for the Conservation of Nature*) to work on botanical gardens' role in plant and community protection. The *International Union for the Conservation of Nature* (IUCN), founded in 1948, is a civil organisation dedicated to conserving nature and joins more than 1 250 organisations. IUCN's mission is to influence, encourage, and assist societies worldwide in nature conservation and ensure that any natural resource use is equitable and ecologically sustainable. It is within this context that Portuguese botanists, and many of them botanical garden managers and technicians, were called on between 1994 and 1998 by the *Institute for the Conservation of Nature* (currently the *Institute for the Conservation of Nature and Forests – ICNF*) to characterise and map sites that could be of community interest for containing habitats and species listed in the Council Directive 92/43/EEC, later integrating part of the *Natura 2000 Network*.

In 1994, the *European Botanic Gardens Consortium* (EBGC) was created to develop a Europe-wide plan of initiatives for botanical gardens, especially within the *Convention on Biological Diversity* implementation Framework and other European biodiversity policies and strategies.

and mitigate the underlying causes of biodiversity loss and to promote the biodiversity concept across government's political agendas and society in general during the *United Nations Decade on Biodiversity (2011-2020)*. Among the targets, those especially relevant to botanical gardens were Target 1 (*To raise people's awareness of biodiversity's value*) and 19 (*Improving knowledge and scientific information and technology sharing to better understand biodiversity*).

Along the same lines, there is the *Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization*, Parties in Nagoya, Japan. The Nagoya Protocol confers greater legal security and transparency to genetic resource providers and users worldwide. It helps guarantee benefit-sharing, especially when the genetic resources leave their country of origin and establishes more predictable conditions in accessing them.

By guaranteeing legal security and promoting benefit-sharing, the Nagoya Protocol encourages the development of investigation on genetic resources that may lead to discoveries and benefits for all. The Nagoya Protocol also creates incentives for genetic resource conservation and sustainable use, increasing biodiversity's contribution to human development and well-being.

Within this same perspective, the *International Plant Exchange Network (IPEN)* was created in 2002 by the Association of Botanical Gardens of German-speaking countries. The IPEN network allows registered botanical gardens to exchange gemiplasm criteria. Gardens registered on the Network sign a Code of Conduct that establishes their responsibility in plant matter acquisition, maintenance and supply.

Finally, to mention the legal norms relative to exotic species introduction and propagation prevention and management (some of which may have an invasive character), for which the norms present in the Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 should be observed, as should, in regards to the Portuguese territory, the Decree-Law no 92/2019 of 10 July which reviewed the legal framework on exotic species introduction in nature (initially published by the Decree-Law no 565/99 of 21 December) and transposed the aforementioned European Regulation into national legislation.

Diversity Convention (held in The Hague in April of 2002) and unanimously adopted (decision VI/9 of the referred conference). Even though the GSPC is essentially directed toward plant conservation, other aspects are also contemplated, such as the sustainable use of vegetal resources, the repatriation of benefits derived from their use and capacitating people and institutions that are dedicated to conservation and scientific investigation (e.g. management structures for protected areas, botanical gardens and gene banks, universities and other non-governmental and private sector organizations).

A similar structure to the GSPC's targets would come to be adopted in October of 2010 under the 10th Conference of the Parties of the Biological Diversity Convention held in Nagoya (Aichi Province, Japan) - the *Strategic Plan for Biodiversity*. Within it, a set of 20 proposals called the *Aichi Biodiversity Targets* were slated to address



Fig. 3.1 - The Falal Botanical Garden is the only botanical garden in Portugal where plants are grouped by their ecology, in a recreation of the natural habitat.

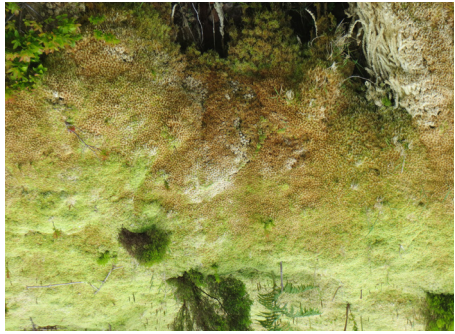


Fig. 3.2 - *Sphagnum* is a peat moss, an environment that was also recreated at the JBR.

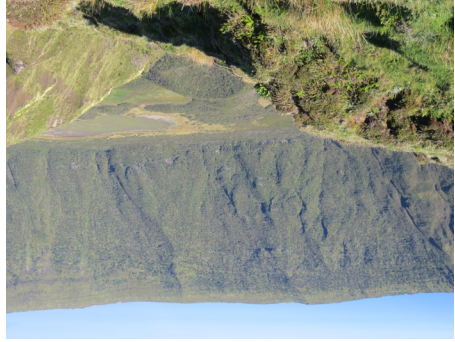


Fig. 3.3 - Caldeira from Falal is a natural reserve where visitors can enjoy a trail managed by the Azores Regional Secretary for the Environment, also oversees the Falal Botanical Garden.

### 3. The Faial Botanical Garden today

#### 3.1. Plant conservation legislation and its application in botanical

##### gardens

From the legal framework point of view, the collective effort in conserving vegetal resources has evolved considerably in the last three decades. The moment that marks the beginning of this new period was the publication of the *Convention on Biological Diversity* (from here on designated as CBD), an international treaty prepared during the Earth Summit (held in Rio de Janeiro in 1992 by the *United Nations Organisation*). However, it must be pointed out that international efforts in protecting biological diversity started before the mark that CBD represents. It's important to mention some background from which highlights are the *Red Lists of Threatened Species* (or *Red Data Book*) and the *World Conservation Strategy*. Both are initiatives promoted by the International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Worth referring, on a more concrete and operational level, are a few international conventions aimed at Fauna and Flora conservation published before 1992:

- The *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (the Washington Convention, also known by the acronym CITES) which was completed in the European space by the Council Regulation (EC) No 38/97 of 9 December 1996 on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein and the Commission Regulation (EC) No 865/2006 of 4 May 2006 laying down detailed rules concerning the implementation of the aforementioned Council Regulation;
- In the community space, the first great member-State joint action for the conservation of natural heritage occurred in 1979 with the publication of the *Council Directive 79/409/EEC of 2 April 1979 on the conservation of wild birds* (diploma also known by the designation «Birds Directive»);
- Also in 1979, the *Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats* (Berna Convention), built on a conservation goal for wild flora and fauna and their natural habitats, especially the species and habitats whose conservation requires the cooperation of various States.

Worth referring as well is the *International Code of Conduct for Plant Germplasm Collection and Transfer*, approved by the FAO in November of 1993. It aims to promote standards and best practices relative to vegetal germplasm collection in wild populations that are compatible with genetic diversity conservation and in accordance with the

interest of the people and communities that detain sovereignty and responsibility over the conservation, sustainable use and exploration of that biodiversity. With CBD having been approved, the international community assumes three fundamental goals: i) the conservation of biological diversity at a global scale; ii) the sustainable use of its components, encouraging cooperation between government authorities, local populations and the private sector; iii) the fair and equitable sharing of the benefits from the use of genetic resources. In pursuit of the general goals, the CBD advocates international and national strategies that frame the adoption of measures designed to promote the conservation of nature and the sustainable use of biodiversity. Accordingly, Contracting Parties should adopt national strategies, plans and programmes and integrate biological diversity conservation and sustainable use into their different plans, programmes and sectorial or cross-sectorial policies (Article 6, CBD). Within this framework, botanical gardens' role is particularly relevant in what concerns the coordinated adoption of biological diversity components ex-situ conservation measures (preferably in the country of origin in which it occurs), participating in support measures for scientific investigation and human resource academic training and, finally, public education and awareness.

At the European level and in parallel to CBD's publication, it is important to mention the *European Community policy and action programme on the environment (1987-1992)*, which includes provisions on the preservation of nature and natural resources, resulting in the *Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora* (diploma also known by the designation «Habitats Directive»). This diploma still constitutes the main European-scale Nature conservation instrument, namely through the constitution of the NATURA 2000 Network.

As a network of scientific institutions and true knowledge centres, Botanical Gardens have been, since the beginning, actively involved in biological diversity conservation at a global scale, participating in its characterisation and quantification, contributing to the establishment of priority action lines and supporting society's access to the best and most updated information available.

Botanical gardens are, therefore, seen as providing «an enormous and varied knowledge, experience and resource repository (...) particularly relevant to conservation, ethnobotanics and modern plant uses» (Waylen, 2006, 6).

As a CBD development in the vegetal world area, the *Global Strategy for Plant Conservation (GSPC)* was proposed during the sixth meeting of the Conference of the Parties of the Biological



Fig. 2.6 – Collection of Azores native and endemic plants in 2012, one year after its creation.

The garden also has a small orchidarium since 2010, owing to the donation of an orchid collection by Henrique Goulart Avila, a Fátal native. A larger orchidarium substituted it in 2019, built mainly thanks to specimen donations by the Ranta family (Fretas, 2019). This construction was part of a new garden expansion that took place in 2019. The garden received more space and new facilities, a lake for plants from humid zones and a larger area of traditional Azorean specimens (João Melo, personal communication).



Fig. 2.5 – Inauguration of the Fátal Botanical Garden's expansion and requalification, May 22nd, 2011.

In 2007, a new reception centre was inaugurated to welcome the growing number of visitors (Melo, 2012). With the same goal of answering increasing demand, the garden was expanded in 2011, visiting conditions were improved, and the cultivated area was increased, (Fig. 2.5). Two new thematic areas were created, one dedicated to traditional Azorean specimens and the other to the archipelago's invasive flora. The areas with native flora were expanded to incorporate new habitats, increasing the array of flora and represented plant communities (Rodrigues, 2012) (Fig. 2.6).

In 1995, the Pedro Miguel grounds were added to the garden, an area located at a higher altitude suitable for the conservation of flora and vegetation characteristic of the Azorean high-altitude communities. Of the approximately six hectares of this location, five were occupied by pastureland with remnants of forest, heather scrub, peat bog and temporary ponds in the remaining area. These formations were very degraded, so, in 1996, a project was implemented for their recovery (Fraga, 2017).

The Fátal Botanical Garden was created in 1986 in the Quinta de São Lourenço, originally an agricultural property, with Mário Avila Gomes as director. This garden's main goal was research into flora conservation, in particular rare and threatened flora. Initially projected to contain all Macaronesian phyto diversity, its scope was later reduced to Azorean flora due to lack of available space (João Melo, personal communication). The initial area included a section with an aromatic and medicinal plants zone and another with ornamental plants; and an extensive area with native flora, representing various types of habitats, ranging from coastal to highland forest (Albergaria, 2005).

where he established himself as a druggist and published various books in Portuguese about issues concerning pharmacy and medicinal botany (Fig. 2.4). It is indeed possible that he may have had a medicinal plant garden, but only for provisioning his establishment and without any connection to education institutions or entities. Due to this, it cannot be considered a proper botanical garden. The reference to Francis Bearsley (d. 1805), a successful British wine merchant based in Porto, is due to the mention of the property where he lived as the "curious botanical garden" estate in a production about the city of Porto (Costa, 1789, p. 38). This case would also turn out to be a private garden without any connection to scientific or educational institutions and not correspond to the stricter concept of a botanical garden.

Fig. 2.4 – Two pages from work by Viger "Historia das plantas da Europa, e das mais zeadas que vem de Asia, de Africa, & da America" ("European Plant History, the most used that come from Asia, Africa and America").

789

HISTORIA  
DAS PLANTAS.  
LIVRO DOSE.

Das Matas de das Arvores Gmmitiformes, das que estao sempre verdes, & outras.

DIVISAON PRIMERA

Das Niparas, Bobertis, Grefchins, Sabugas, Figueiras, Boveras, Thyroids, & outras, semelhantes.

G. Bauh. Mofplus Apri folio lacrimato.

MESPILUS.  
Martholi,  
Lac. Cafi.

Port. *Nespra*.  
Fr. *Nesplet*.  
Esp. *Nesparis*.  
All. *Nespebum*.  
QUAL. adring.  
& secc.




DESCRIP. A Alceola dos Italianos que:  
Martholo chama Nesplas ou Mespilos he humana  
LI VI

788 HISTORIA DAS PLANTAS,

G. Bauh. *Ceraso affinis*.

MAHALEB  
Martholi,  
Caff. Linga. Tab.  
Cinf.

Ital. *Macbalepo*.  
QUAL. quence &  
emoliente.



DESCRIP. He arvore que cresce muito  
pouco de altura as folhas parecem se com as da  
Tilia, as flores saon brancas produs bagas ne-  
gras com caroço como as Cistjas de que os per-  
fumadores uiaon para fazer favonetes de cheiro.  
LUGAR. Nos Montes.  
VIRTUD. He absterivo, subtilizante,  
resoluto; mitiga as dores, uia se aplicado nas  
dores das costas: tomado em agua mel he su-  
gular a os incopes, na colica nephritica, na  
pedra & areyas, he diuretico & contra as lun-  
brigas.

Lisbon, received a plot of land in Vale de Xabregas (Lisbon) from the Portuguese King, D. João IV, to himself described the purpose of such a garden: cultivate medicinal plants (Cabral, 2018). Grisley instructed of those who, by profession, are obliged to know them" (Grisley, 1956, p. 3). In the 1655 foreword of one of his books, Grisley speaks of his 40-year experience of cultivation in Lisbon with plants from cold and warm regions, such as Brazil (Grisley, 1656), indicating he may have established Lisbon's first horticultural garden circa 1615 (Fig. 2.3). This first garden in Lisbon did not endure long, seeing as Domenico Vandelli, a century later, would write, "Grisley tried in vain to create a Portuguese Botanical Garden" (Vandelli, 1771, foreword [translated from latin]).

As for Jean Vigtier (1662-1723), he was a French apothecary who lived in Lisbon,

In his essay on Portuguese gardens, Sousa Viterbo refers to the country's oldest botanical gardens, listing Tomás Rodrigues Veiga's horticultural garden in Coimbra, Gabriel Grisley's garden in Lisbon, and Francis Beardsley's in Porto (Sousa Viterbo, 1906-1907).

Tomás Rodrigues da Veiga (1513-1579), to whom D. João III referred to as "my doctor", was professor of the medicine course as of 1538, one year after the university was transferred to Coimbra (Carvalho, 2015). Dima Bosque, a doctor trained in Coimbra, in a letter sent to him that was included at the end of the *Colóquio dos Simples (the Simples Colloquium)*, speaks of his time as a student and refers to a garden where Veiga cultivated the plants he collected from the nearby countryside (Orra, 1563, f. 227). This is the oldest known reference to a botanical garden.

More than a century later, in 1652, Gabriel Grisley (fl. 1610s-1660s), a German doctor living in

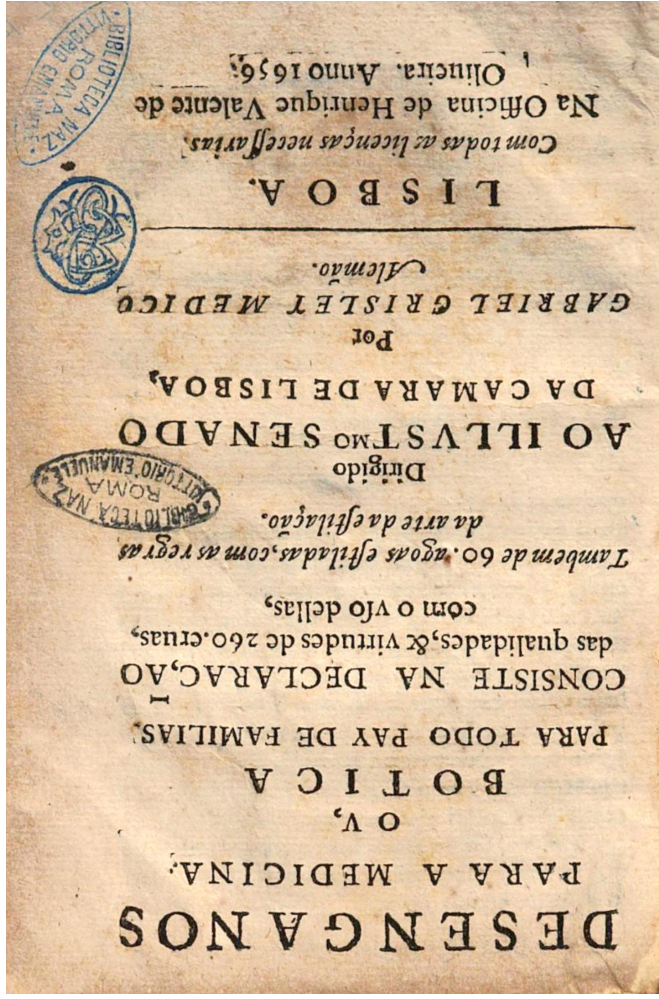


Fig. 2.3 - Frontpage of the first edition of Grisley's "Desenganos para a Medicina, ou Botica para todo o pay de familias" ("Disillusionment for Medicine, or Apothecary for every family man").

Garcia de Orta in Goa during the 16th century and to various private medicinal plant gardens that existed in Europe, all now disappeared (Stearn, 1971; Hill, 1915).

Later, especially during the 17th century, botanical gardens began including other economically interesting plants as well as purely ornamental plants obtained during exploratory trips to previously unknown territories or due to flourishing international commerce. Worthy of reference is the Leiden Botanical Garden (1587), probably the first to embrace this new concept (BGCI, 2021a).

The enormous influx of plants arriving at botanical gardens raised various issues that would determine their subsequent evolution. On one side, the utilitarian functions of these gardens broadened and gained increased economic importance. They began including acclimatization and the improvement and redistribution of medicinal plants and those cultivated for food, dye, textile, and other purposes, such as coffee, indigo, cotton or the rubber tree. On the other, as more and more new plants arrived at the gardens, the need to classify and assort them according to a coherent system became increasingly pressing (Hill, 1915). Initially, the most popular classification system was the Linnaean, an artificial system in which plants are grouped based on morphological characteristics of the flowers, known as Sexual System. The arrival of exotic plants urged the development of taxonomy, and botanical gardens became scientific gardens before anything else (Spencer & Cross, 2017).

From the 18th century onwards, botanical gardens began multiplying. Natural classification systems developed by several authors based on parentage between plants, as well as geographical

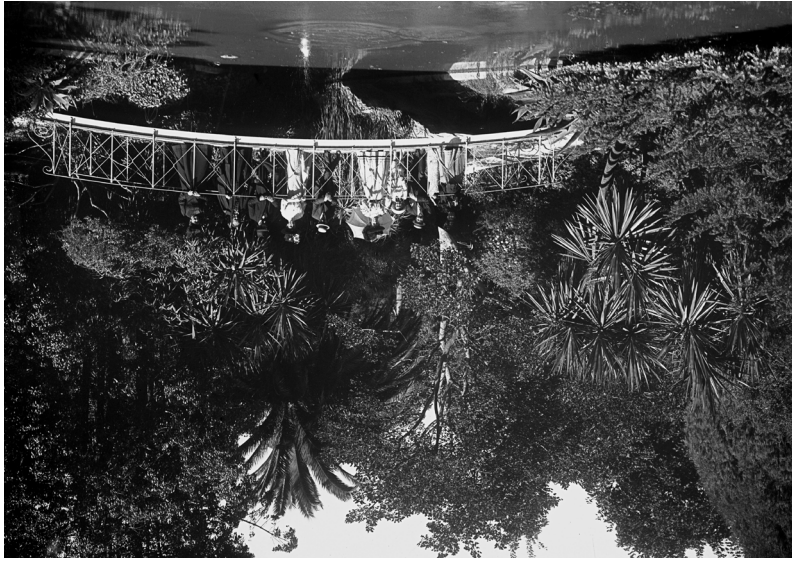


Fig. 2.2 – Lisbon Botanical Garden at the beginning of the 20th century.

and ecological criterion, became fundamental to arranging and distributing plants in 19th-century botanical gardens. There are currently botanical gardens and arboreums in over 100 countries in the BGCI database (BGCI, 2021b), whose aims go far beyond the initial purposes of education and science, including a wide range of aesthetic, social and utilitarian functions aimed at a much wider audience (Spencer & Cross, 2017).

## 2. History of Botanical Gardens in Portugal and from Fatal Botanical Garden

What is a botanical garden? Even though it might seem like an easy question, there is no simple answer. The limits between a botanical garden and other gardens or parks are difficult to define and can be diffuse. What are the obligatory requirements for a botanical garden? It is, assuredly, a garden with a collection of plants, but do those plants have to be labelled? Does plant choice and organisation necessarily have to be scientifically based? Should it be open to the public? Must it include technical and scientific investigation programmes in different areas of botany and plant ecology? Should it promote the conservation of threatened species? According to the organisation that gathers the greater part of the world's botanical gardens, the *Botanic Gardens Conservation International*, a botanical garden is an institution with a documented collection of live plants for reference must be made to the garden created by garden may also be considered a botanical garden, Bologna (1547). Admitting that a medicinal plant red in 1591), Padua (1545), Florence (1545) and 16th century – in Pisa (created in 1544 but relocated in 1591), Padua (1545), Florence (1545) and that still exist were created in Italy during the 16th century – in Pisa (created in 1544 but relocated (Hill, 1915). The first recorded botanical gardens emerged in association with universities to support the study of the simples – plants with curative properties used in preparing the *remedia composita* and that still exist were created in Italy during the 16th century – in Pisa (created in 1544 but relocated in 1591), Padua (1545), Florence (1545) and Bologna (1547). Admitting that a medicinal plant garden may also be considered a botanical garden, reference must be made to the garden created by

the purpose of scientific investigation, conservation, display and education (BGCI, 2021a) (Fig. 2.1-2.2).

The concept of the botanical garden has evolved over time. The medicinal plant gardens belonging to medieval monastic institutions do not fit the current concept, but they were precursors to the botanical gardens of the modern era. These emerged in association with universities to support the study of the simples – plants with curative properties used in preparing the *remedia composita* (Hill, 1915). The first recorded botanical gardens and that still exist were created in Italy during the 16th century – in Pisa (created in 1544 but relocated in 1591), Padua (1545), Florence (1545) and Bologna (1547). Admitting that a medicinal plant garden may also be considered a botanical garden, reference must be made to the garden created by

REVISTA ILUSTRADA DE PORTUGAL E DO ESTRANGEIRO

5. ANNO — VOLUME V — N. 132

31 DE SETEMBRO 1882

Impressão e distribuição a Francisco Assis da Góes, administrador da Typographia Nacional, em Lisboa, Rua do Carmo, 115.

Todos os pedidos de subscrição deverão ser acompanhados de moeda corrente, e dirigidos a Francisco Assis da Góes, administrador da Typographia Nacional, em Lisboa, Rua do Carmo, 115.

Preço da subscrição	1800
Preço do número	1800
Preço do volume	1800
Preço do número	1800
Preço do volume	1800
Preço do número	1800
Preço do volume	1800
Preço do número	1800
Preço do volume	1800

# OCIDENTE



Fig. 2.1 – Lisbon Botanical Garden on the cover of the “Occidente” September 21<sup>st</sup>, 1882.

ESTABELECIMENTOS SCIENTIFICOS DE PORTUGAL — Jardim Botânico da Escola Politécnica de Lisboa (Lisboa, no Museu de A. Raulo)

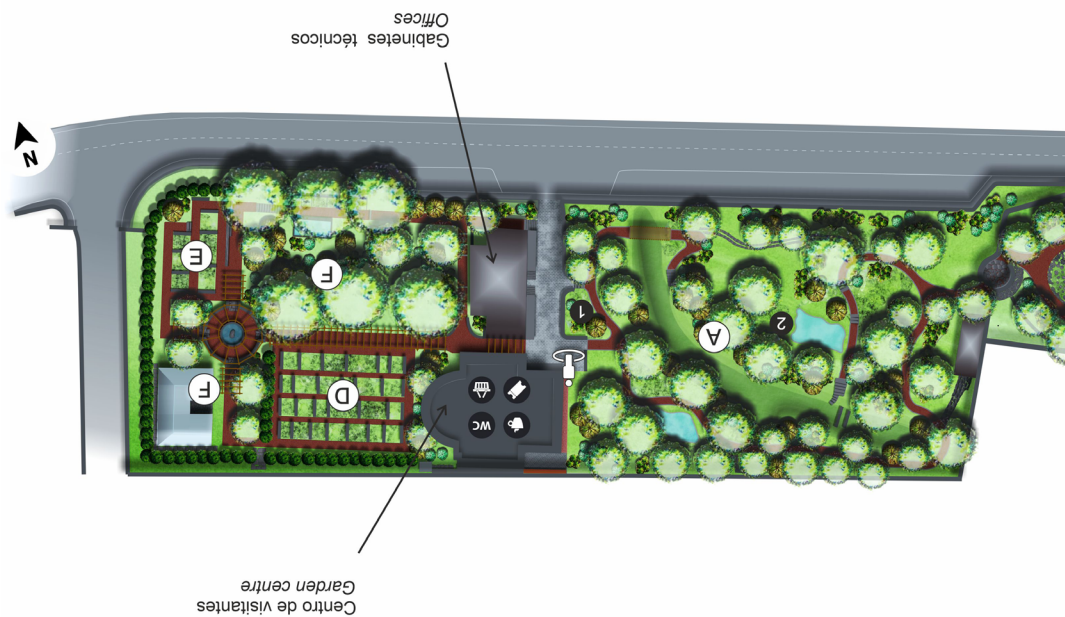
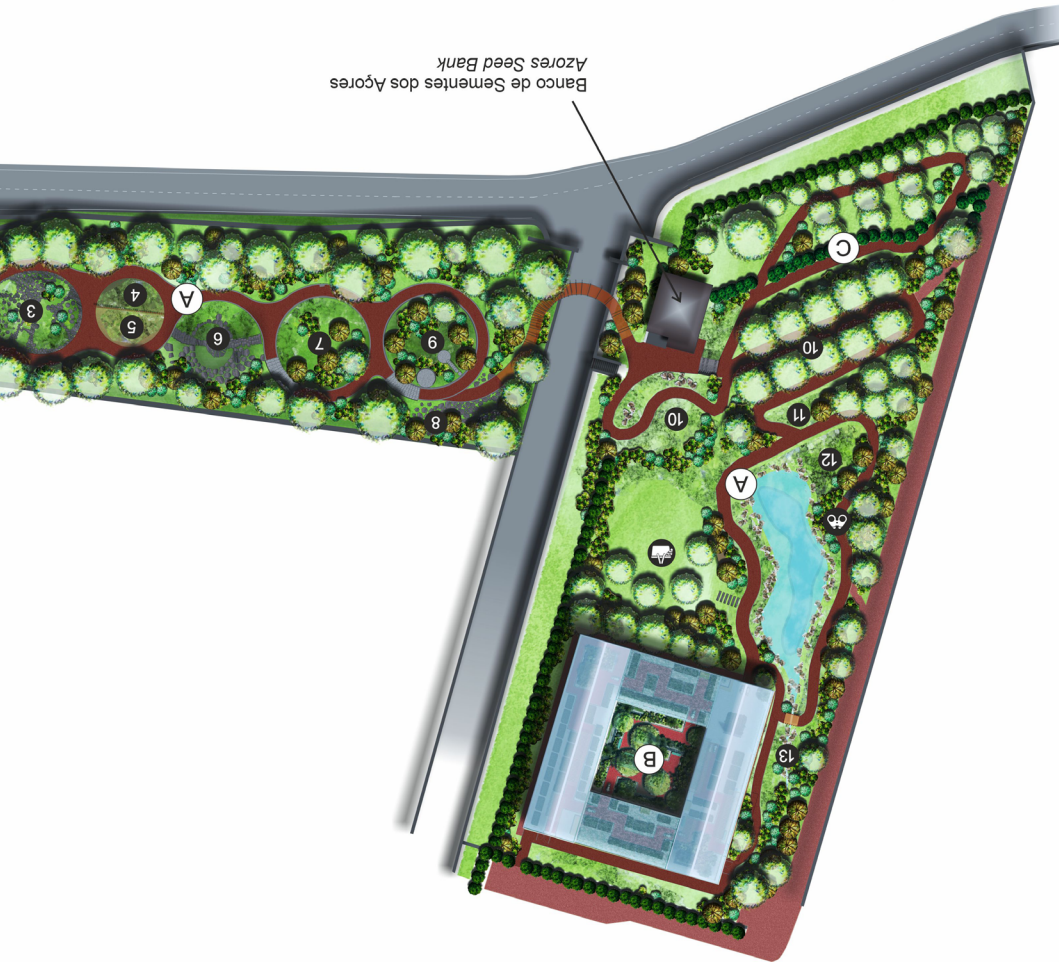


Fig. 1.7 – Map of the Jardim Botânico do Faial where the different valences and plant collections are represented.



Banco de Sementes dos Açores

- A** Plantas nativas e endêmicas dos Açores  
 1 Charreacas macaronésicas endêmicas  
 2 Floresta de laurissilva macaronésica  
 3 *Macaronesian laurel forest*  
 4 *Vegetação de calhau rolado*  
 5 *Coastal Vegetation of Stony Banks*
- 4** Dunas fixas ("dunas cinzentas")  
 5 *Fixed dunes ("grey dunes")*  
 6 *Vegetação de depósitos de cinzas vulcânicas*  
 7 *Vegetation of volcanic ashes deposits*
- 6** Formações de *Euphorbia* sp.  
 7 *Euphorbia* sp. *formations*  
 8 *Prados macaronésicos*  
 9 *Macaronesian meadows*



Fig. 1.6 – Azorean *Orchidarium* built during the garden's last expansion to house the already existing collection and a new collection donated by the Finnish Parita family.

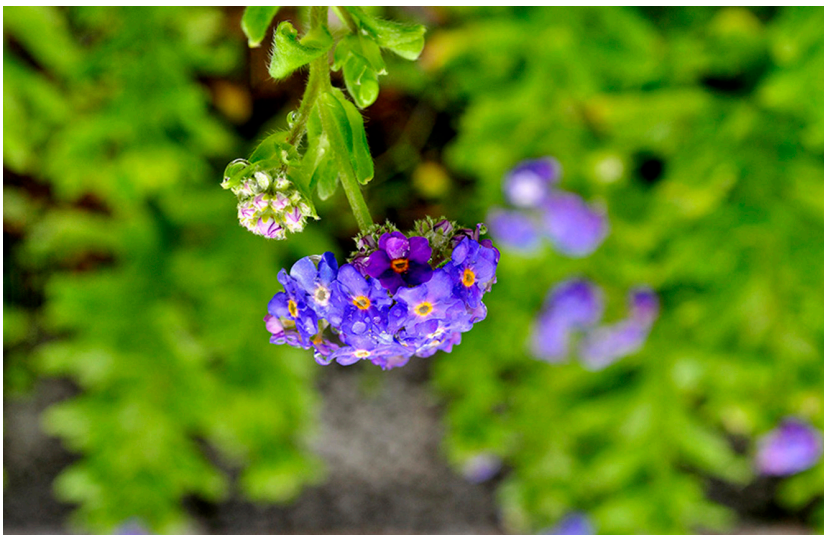


Fig. 1.5 – *Myosotis azorica*, one of the Azores rarest plants, growing only on Corvo and Flores islands and in the Azorean native and endemic plant collection.

approximately 10 kilometres from its location, contributing with its know-how and supplying plants from its rare plant nursery to recover habitats in protected areas of the Azores. The JBF houses the Azorean Seed Bank, founded in 2003 and dedicated to the conservation of Azorean endemic species (map – Fig. 1.7).

The Jardim Botânico do Faial (JBF) (Faial Botanical Garden), founded on June 18<sup>th</sup>, 1986, is a reference centre for Azorean flora preservation. It carries out conservation action programmes for natural habitats and species, and contributes to the dissemination of knowledge, education and scientific investigation. The execution of a project with these goals during the 1980s was a visionary decision that contributed strongly to flora conservation in the Azores. Initially, the Garden occupied 0.6 ha; however, after the extensions carried out in 2011 and 2019 (Fig. 1.1 and Fig. 1.2), it now totals 1.5 ha. The garden's collections not only recreate habitats defined in the Natura 2000 Network (Fig. 1.3 and 1.4) but also contain some of the Azores rarest species (Fig. 1.5) and plants connected to Azorean culture and history. Visitors can also simply let themselves become enchanted by the garden's harmony and the beauty of the orchids in the Azorean Orchid Nursery (Fig. 1.6). In parallel, the garden actively participates in the restoration of a 6 ha Laurissilva forest

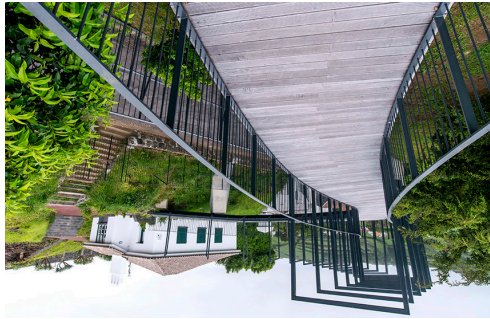


Fig. 1.1 – Access bridge to the Jardim Botânico do Faial's last expansion area.



Fig. 1.2 – New area dedicated to wetland habitats, resulting from the garden's last expansion.



Fig. 1.3 – *Sphagnum* spp. peatbog present in the Azorean native and endemic plant collection.



Fig. 1.4 – Azorean native and endemic plant collection area organised by the habitats defined by the Natura 2000 Network.

PORTUGUESE BOTANICAL GARDENS: BEFORE AND AFTER 2020 is a book that originated from an invitation by the Lisbon Municipal Council within the city activities as European Green Capital. The book was conceived to involve the broadest number of professionals who, in recent years, have worked in the Portuguese Botanical Gardens essentially in plant conservation and biodiversity education. As a middle point between the before and after, there is no better than 2020, the year in which we were all forced to stop, in which the gardens became cold and forgotten by the people, the year that allowed us to reflect and reinvent different ways of communication and dissemination.

The book leads off with an introduction by Councilman José Sá Fernandes followed by a short presentation of each of the eight Portuguese Botanical Gardens: Ajuda, Tropical, Lisbon, Coimbra University, Porto University, Trás-os-Montes and Alto Douro University, Madeira and Fial. The History of the Portuguese Botanical Gardens constitutes the second chapter where the role of all those who had the strength and will to build the heritage that to this day maintains its trace and lives on is narrated. That heritage is explored through the description of each garden's living collections in Chapter 3.

Nevertheless, today, and despite the numerous differences in management and offers present in each Portuguese botanical garden, they share common missions and goals globally present at European and world levels. Therefore, Chapter 3 starts with a description of the main legislative fundaments on plant conservation and the contributions made by botanical gardens. In one way or another, all the gardens have attracted numerous investigators who produce knowledge on the biology, ecology and ethnography of the different species from our mainland territory, islands and African partners through guides, books and articles. A reference to dry plant collections - Herbaria - is vital within this context, with Portugal possessing considerable patrimony at this level. Another of the main contributions is the *ex-situ* species conservation that all botanical gardens carry out, seeing as they are locations where different plant species are conserved away from their place of origin. Not to forget, of course, the excellent contribution made to conservation through seed banks. Education and well-being are *ex libris* for all gardens, with diverse sets of activities and offerings. A few considerations on patrimony, culture and tourism conclude this chapter.

Chapter 4 is exclusively dedicated to what was done in 2020. Digital communication took the gardens to whoever wanted to see them, provoking everyone's curiosity in visiting them as soon as possible.

Finally, Chapter 5 is written by the botanical gardens' current directors and speaks of their vision and goals for the future of each one of the gardens that are, also, a little bit theirs.

Written in a simple and accessible language, but no less correct for being so, this book was possible thanks to the effort of all the authors who committed to paper the message that fills their days - biodiversity conservation is a priority if we are to have a future.

It was from this book, which we recommend reading, that eight other books were extracted, each of them dedicated to a single botanical garden.

We would like to thank Dr. José Sá Fernandes for all the support and care he has given to this work, as Councillor for the Environment, Green Structure, Climate and Energy.

We would like to thank the Lisbon City Council for funding this edition.



	<b>Contents</b>	
7	Introduction	
8	1. Presentation	
12	2. History of the Botanical Gardens in Portugal and the Botanical Garden of Faial (Açores)   (Sandra Mesquita)	
17	3. The Botanical Garden of Faial (Açores) today	
17	3.1. Plant conservation legislation and its application in botanical gardens   (Pedro Arsenio)	
19	3.2. Mission and Objectives   (Dália-Esperito Santo)	
23	3.3. Biodiversity, conservation and sustainability	
23	3.3.1. The Living Collections   (João Melo & Pedro Casimiro)	
25	3.3.2. Seed Bank   (Maria Armélia Martins Loução)	
28	3.4. Knowledge and Innovation	
29	3.4.1. Herbaria: documenting and preserving plant biodiversity   (Jorge Capelo)	
35	3.4.2. The Botanical Garden of Faial (Açores) and Science   (João Melo & Pedro Casimiro)	
39	3.5. Education, Conviviality and Quality of Life   (Ana Cristina Tavares & João Melo)	
42	4. The Botanical Garden of Faial (Açores) and the future   (João Melo & Pedro Casimiro)	
48	5. Plants from the Faial Botanical Gardens living collections   (Dália Esperito-Santo, Cátia Freitas & Maria Cristina Duarte)	
56	Bibliography	
59	Biographies	
62	Contacts	

Translation |  
Sonia Fernandes

Revision |  
Dalila Espírito-Santo, Pedro Casimiro e João Melo

© Camara Municipal de Lisboa  
Impresso e encadernado para a Câmara Municipal de Lisboa  
por **Sextacor, Soluções Gráficas, Lda**, Lisboa, Portugal  
em setembro de 2022

Print run |  
200

Legal deposit |  
515939/23

ISBN |  
978-989-35095-3-1

How to refer |  
Espírito-Santo D (coord. ed.), Mesquita S, Arsenio P, Capelo J, Martins Loução MA,  
Freitas CF, Fraga R, Dowling D, Casimiro P & Melo J (2023) Portuguese Botanical Gardens:  
The Botanical Garden of Fátal.  
Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020.  
Coleção Portugal: Jardins Botânicos.  
ISAPress. Eds. 65 pp.

Or, in the case of a chapter, for example |  
Freitas CF, Fraga R, Dowling D, Casimiro P & Melo J (2023) The Botanical Garden of  
Fátal and the Future.  
In: Espírito-Santo D (coord. ed.) Portuguese Botanical Gardens: The Botanical Garden of  
Fátal.  
Edições Lisboa Capital Verde Europeia 2020.  
Collection Portugal: Jardins Botânicos. ISAPress. Eds. 65 pp.



## Technical credits

Editorial Coordination  
Dália Espírito-Santo

## Authors

Dália Espírito-Santo, Sandra Mesquita, Pedro Arsenio, Jorge Capelo,  
Marta Armêlia Loução, Ana Cristina Tavares, Maria Cristina Duarte,  
Cátia Faria Freitas, Rosana Fraga, Dina Dowling, Pedro Casimiro e João Melo

## Image credits

Cátia Freitas – 4.5B, 4.7; Dália Espírito Santo (Jardim Botânico da Ajuda) – 3.1-3, 10, 3.14-3.16, 3.19-3.28, 3.32, 4.2-4.4, 5.1; Elinor Bremen – 3.13; Filipe Gonçalves – 3.31; Gristley (1656), <https://books.google.pt/books?id=xHVM3D!S5DKC> – 2.3; Helder Fraga – 4.8A, 4.8B <https://commons.wikimedia.org/> – 3.19; Hemeroteca Municipal de Lisboa – 2.1; Joana Berencourt – 3.35, 4.9, 5.0; João Melo (Jardim Botânico do Fial) – 2.5; Paulo Guedes (Arquivo Municipal de Lisboa) – 2.2 Garcia (Jardim Botânico do Fial) – 2.5; Paulo Guedes (Arquivo Municipal de Lisboa) – 2.2; Pedro Arsenio – 3.18; Pedro Casimiro – 1.4, 3.30; Paulo Henrique Silva (SIARAM) – 1.1-1.3, 1.5-1.6, 3.11-3.12, 3.17, 3.29, 4.5A, 4.5C, 4.6; Rosana Fraga – 1.7, 3.33; Vigier (1718) – 2.4

## Floristic catalogue

Ana Luísa Soares – 53; Ana Raquel Cunha (Jardim Botânico da Ajuda) – 17; César Garcia – 16, 28, 54-55, 65, 78, 86; Dália Espírito Santo – 1, 3, 9, 12, 14-15, 18-19, 25-27, 31-34, 45, 49-50, 59-60, 63-64, 66, 69-70, 72, 74-75, 80, 84-85, 89-90; Jardim Botânico da Ajuda – 29, 51, 79, 88; Jardim Botânico da Universidade de Coimbra – 61; Jardim Botânico da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro – 7; Luis Câmara – 46; Manuela Rodrigues – 24; Maria Cristina Duarte – 11, 52, 58, 82

PORTUGUESE BOTANICAL GARDENS  
THE BOTANICAL GARDEN OF FAIAL (AÇORES)

Dalila Espírito-Santo (Editorial Coordination)

Collection Portugal: Jardins Botânicos  
Editions Lisboa Capital Verde da Europa 2020



