SÍTIOS DE INTERESSE BOTÂNICO DE PORTUGAL CONTINENTAL

Coordenação editorial
Miguel Porto

Coordenação científica
Sociedade Portuguesa de Botânica

EDIÇÕES **LISBOA CAPITAL VERDE EUROPEIA 2020**
BOTÂNICA EM PORTUGUÊS 5

IMPRENSA NACIONAL

IMPRENSA NACIONAL

© DISTRIBUIÇÃO GRATUITA. NÃO É PERMITIDA COMERCIALIZAÇÃO

Imprensa Nacional
é a marca editorial da

Imprensa Nacional-Casa da Moeda, S. A.
Av. de António José de Almeida
1000-042 Lisboa

www.incm.pt
www.facebook.com/ImprensaNacional
prelo.incm.pt
editorial.apoiocliente@incm.pt

© Câmara Municipal de Lisboa, 2020

Título
Sítios de Interesse Botânico de Portugal Continental

Coordenação científica
Sociedade Portuguesa de Botânica

Coordenação editorial
Miguel Porto

Autores
André Carapeto
Carlos Aguiar
Carlos Neto
Estêvão Portela-Pereira
Helena C. Cotrim
João Farminhão
João Paulo Fonseca
Jorge Capelo
Jorge Paiva
José Carlos Costa
José Luís Vitorino
Manuel João Pinto
Mário Cachão
Miguel Porto
Paulo Alves
Paulo Pereira
Paulo Ventura Araújo
Tiago Monteiro-Henriques

Impressão e acabamento
Norprint - a casa do livro

Edição: Afonso Reis Cabral
Revisão: Carlos Jesus
Conceção gráfica: Rui Henrique
Paginação: Cristina Lamego
© Fotografias: indicado nas legendas
© Fotografia da badana: *Iberis procumbens*, Miguel Porto

1.ª edição: Outubro de 2020
ISBN: 978-972-27-2878-2
Depósito legal: 473055/20
Edição n.º: 1024319

Obra publicada no âmbito da distinção de
Lisboa como Capital Verde Europeia 2020

ÍNDICE

4 Introdução

8 Afloramentos de carbonatos do Norte de Portugal
18 Afloramentos ultramáficos do Nordeste de Portugal
34 Areias envolventes do estuário do Sado
48 Batólito de Arga
56 Bemposta do Douro
64 Brejos da Marateca
78 Cabo Espichel
88 Encostas de Arruda dos Pisões
98 Eolianitos da costa sudoeste
106 Litoral de Viana, da Areosa a Montedor
116 Mata da Margaraça
124 Morro do Jaspe
134 Nordeste leonês: a serra de Montesinho
142 Península do Ancão e pinhais do Garrão
154 Pesqueiras do rio Minho
162 Planalto vicentino
170 Serra do Cercal
176 Serra do Gerês e o vale superior do rio Homem
186 Serras de Monchique
194 Serra de Nogueira
202 Serras do Porto
208 Vale encaixado do Castelo de Paderne
214 Zonas húmidas de Covões, Cantanhede

226 Bibliografia

Os Sítios de Interesse Botânico são apenas um começo.
Um começo de algo que ainda não existia em Portugal: uma coletânea de áreas geográficas em que se concentram valores florísticos que são fora do normal, extraordinários, e que tornam essas áreas únicas do ponto de vista da flora por uma variedade de motivos. Não é, nem de longe nem de perto, uma coleção completa de todos os sítios floristicamente únicos, esses são muitos mais.
É um sortido, o primeiro, sem grandes pretensões de ser uma escolha objetiva ou coesa.

INTRODUÇÃO

Este tomo restringe-se apenas a Portugal continental e apresenta um primeiro conjunto de Sítios de Interesse Botânico (SIB) – uma escolha incompleta, que será suprida em grande medida pelo segundo tomo em preparação. Para a seleção dos SIB que aqui se apresentam não houve critérios muito estritos. Houve, sim, uma multiplicidade de motivos que para ela contribuiu: em alguns casos são áreas nas quais ocorrem plantas que não aparecem em mais lugar nenhum de Portugal (ou do mundo!), noutros casos áreas em que ocorrem plantas relíquias de outros tempos e que são testemunhas vivas de acontecimentos notáveis da história biogeográfica, outros ainda são áreas que têm exemplos muito bem conservados, talvez os melhores, de formações vegetais de grande valor, outros que detêm uma grande originalidade nas formações vegetais devido a situações ecológicas raras, outros somente porque concentram uma grande riqueza de plantas raras ou ameaçadas. São áreas frequentemente de pequena dimensão, normalmente em bom estado de conservação, e em alguns casos muito ameaçadas. Por vezes, coincidem parcialmente com áreas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas, outras vezes não têm qualquer proteção. Depreende-se, assim, que é uma seleção de áreas detentoras de um património botânico único no contexto nacional ou mundial, e que por isso importa empreender todos os esforços para a sua proteção (caso não esteja já garantida).

A forma como o tema é abordado, contudo, destoa do que é habitual. Não pense o leitor que vai encontrar aqui fichas de caracterização padronizadas de cada SIB. Não era esse o conceito original da obra, nem esta obra suprime, de forma alguma, essa necessidade, ficando desde já o apelo para tal empresa. Pelo contrário: desde o início que se procurou dar toda a liberdade aos autores para abordarem os temas que quisessem e para escreverem um texto livre, com o estilo que entendessem, desde que ficasse patente o mais importante: o porquê da singularidade de cada SIB. Os próprios autores são também pessoas com diferentes percursos de vida e diferentes formas de «gostar das plantas», o que confere à obra uma diversidade de perspetivas e de abordagens, desde as mais pessoais às mais técnicas ou científicas, sobre os muitos temas que se podem levantar em torno de cada sítio. Em vários casos, é-nos contada uma viagem – uma viagem biogeográfica – que transporta o leitor para épocas antigas, quando os climas eram outros e as plantas não eram as que conhecemos hoje. Noutros casos, é feita uma viagem apenas no presente, mas muito minuciosa, pausando nos detalhes e por vezes entrando nas explicações químicas, físicas e biológicas do que está a acontecer. Não há, assim, coerência de estilo nem de conteúdo, apenas coerência naquilo que une os autores: o espanto pelas plantas, que cada um exprime à sua maneira.

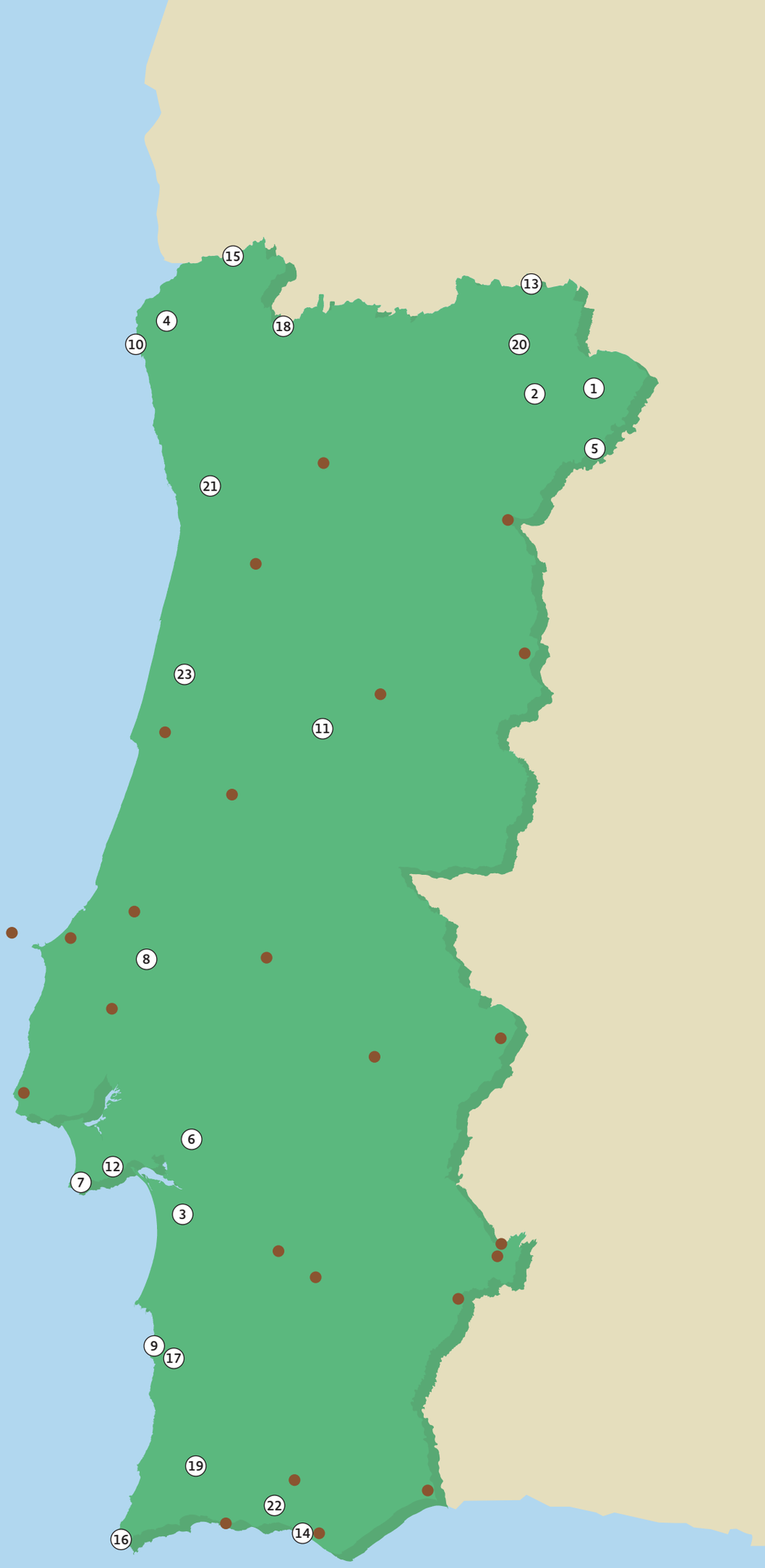
É também um roteiro. Uma viagem por alguns dos sítios floristicamente mais ricos, valiosos e fascinantes de Portugal contada por vários autores. Aqueles locais de passagem obrigatória (e de demora obrigatória) para qualquer interessado em plantas. Para mostrar a todos algum do património grandemente desconhecido que temos espalhado pelo continente e que, em muitos casos, estamos em vias de perder, como consequência das ameaças à conservação que têm aumentado em vastas áreas do nosso território. Mas sobre este tema leia-se o volume 7 desta coleção. Aqui e agora, cabe-nos apenas desejar uma boa viagem.

Então, a travessia das veredas sertanejas é mais exaustiva que a de uma estepe nua.

Nesta, ao menos, o viajante tem o desafogo de um horizonte largo e a perspetiva das planuras francas.

Ao passo que a catinga o afoga; abrevia-lhe o olhar; agride-o e estonteia-o; enlaça-o na trama espinescente e não o atrai; repulsa-o com as folhas urticantes, com o espinho, com os gravetos estalados em lanças; e desdobra-se-lhe na frente léguas e léguas, imutável no aspeto desolado: árvores sem folhas, de galhos estorcidos e secos, revoltos, entrecruzados, apontando rijamente no espaço ou estirando-se flexuosos pelo solo, lembrando um bracejar imenso, de tortura, da flora agonizante...

Os *Sertões*, Euclides da Cunha



Sítios de Interesse Botânico de Portugal continental

1. Afloramentos de carbonatos do Norte de Portugal
2. Afloramentos ultramáficos do Nordeste de Portugal
3. Areias envolventes do estuário do Sado
4. Batólito de Arga
5. Bemposta do Douro
6. Brejos da Marateca
7. Cabo Espichel
8. Encostas de Arruda dos Pisões
9. Eolianitos da costa sudoeste
10. Litoral de Viana, da Areosa a Montedor
11. Mata da Margaraça
12. Morro do Jaspe
13. Nordeste leonês: a serra de Montesinho
14. Península do Ancão e pinhais do Garrão
15. Pesqueiras do rio Minho
16. Planalto vicentino
17. Serra do Cercal
18. Serra do Gerês e o vale superior do rio Homem
19. Serras de Monchique
20. Serra de Nogueira
21. Serras do Porto
22. Vale encaixado do Castelo de Paderne
23. Zonas húmidas de Covões, Cantanhede

● Outros SIB não abordados neste livro



AFLORAMENTOS DE CARBONATOS DO NORTE DE PORTUGAL

CARLOS AGUIAR[1] E PAULO ALVES[2]

A distribuição espacial das plantas é irregular – uma constatação aparentemente trivial que encerra algumas das perguntas de investigação-chave da botânica evolutiva e da ciência da vegetação atual. Que fatores ecológicos explicam a distribuição desigual das plantas e a sua organização em comunidades vegetais? E quais os fatores mais importantes? Disponibilidade de água, características físicas e químicas do solo, perturbação pelo fogo, pela herbivoria ou pelo pisoteio?

A correlação entre o substrato geológico e as propriedades do solo e a distribuição das plantas e a estrutura do coberto vegetal tem sido profusamente documentada desde os trabalhos pioneiros dos fundadores da ciência do solo, o russo Vasily Dokuchaev (1846-1903) e, da escola europeia de fitossociologia, o suíço Josias Braun-Blanquet (1884-1980). Os termos calcícola e calcífugo (ou silicícola) são, respetivamente, usados para qualificar uma dicotomia recorrente na ecologia das plantas: as plantas que preferem e estão adaptadas a solos derivados de rochas carbonatadas, de pH neutro a básico, vs., outras, de solos ácidos, pobres em bases (*e.g.*, cálcio e magnésio). Os efeitos ecofisiológicos dos carbonatos e das rochas ácidas são complexos, multifatoriais: além da biodisponibilidade de bases (cálcio e magnésio), envolvem desequilíbrios nutricionais ao nível do solo relacionados com a solubilização (*e.g.*, níveis tóxicos de alumínio e magnésio) ou a precipitação de nutrientes vegetais (*e.g.*, deficiência em fósforo e ferro nos solos calcários), em função do pH (Varennes, 2003). As plantas calcícolas são basófilas – i.*e.*, habitam solos de reação básica (pH > 7) –, mas nem todas as plantas basófilas são calcícolas (Font Quer, 1985); a diferenciação destas duas tipologias ecológicas não tem fronteiras claras, nem sempre é possível.

Foi demonstrado experimentalmente, com técnicas de transplantação, que as plantas calcícolas geralmente não prosperam em solos ácidos, e vice-versa. Por exemplo, as plantas calcífugas desenvolvem, muitas vezes, uma cor amarelada em solos calcários porque não conseguem absorver o ferro necessário para construir as moléculas de clorofila. A distribuição das plantas tem, então, uma evidente base fisiológica. Os estudos de pedologia (estudo do solo) e os inventários florísticos e fitossociológicos provam, porém, que a adaptação ao substrato se faz num contínuo entre os extremos ecológicos calcícola e calcífugo. As plantas ditas indiferentes edáficas habitam diferentes substratos com igual sucesso. A evidência experimental mostra, porém, que a especialização ecotípica está generalizada nas plantas, isto é, quando um indiferente edáfico aparece em calcários e em rochas ácidas, é muito provável que estejam em causa populações de ecologia especializada, geneticamente diferenciadas (Briggs & Walters, 2016). Esta constatação mostra, por si só, que a conservação da flora não se pode reduzir a listas de plantas endémicas ou raras; as litologias invulgares são depósitos de variação genética única.

1. CIMO – Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança.

2. Floradata – Biodiversidade, Ambiente e Recursos Naturais, Lda.

PÁGINA 8
Espécies de plantas em Portugal exclusivas dos calcários de St.º Adrião. *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* (Ranunculaceae) [Fotografia de Miguel Sequeira]

Não existe uma explicação clara do porquê, mas os calcários normalmente abrigam uma flora mais diversa e rica em endemismos por unidade de área do que as rochas ácidas (Gigon, 1987). A cartografia dos endemismos lusitanos oferecida pelo WebSIG do Flora-On indica que a grande maioria habita dunas secundárias e paleodunas ou as margas e calcários do Centro-Oeste, do Sudoeste alentejano e do Algarve. Os endemismos ou quase endemismos transmontanos estão essencialmente associados às rochas ultramáficas, uma outra dimensão do efeito do substrato na flora (*vd.* «Afloramentos ultramáficos do Nordeste de Portugal»). Um deles, porém, do ponto de vista estético talvez o mais espetacular, o dragão-das-arribas (*Antirrhinum lopesianum*), como adiante se explica, está indiretamente relacionado com os depósitos de carbonatos. Outras duas espécies de distribuição restrita, endémicas da Península, ocorrem nos calcários transmontanos: *Sideritis montserratiana* e *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*. Embora a densidade de endemismos e quase endemismos lusitanos seja francamente mais baixa nas rochas ácidas do que nas rochas ultramáficas ou nos carbonatos, ocorrem oito espécies deste grupo corológico no quadrante noroeste de Portugal, concretamente, *Anarrhinum longipedicellatum*, *Murbeckiella sousae*, *Ranunculus bupleuroides*, *Teucrium salviastrum* e *Ulex micranthus* em litologias xistentas, *Silene marizii* e *Iris boissieri* em granitos, e *Digitalis purpurea* subsp. *amandiana* nos dois substratos.

A flora calcícola/basófila em Trás-os-Montes não é exclusiva dos afloramentos calcários e rochas afins. Várias espécies de comportamento calcícola noutros territórios peninsulares não colonizam os carbonatos transmontanos, surgem antes nos solos derivados de rochas máficas (*vd.* «Serra de Nogueira») e ultramáficas (*vd.*. «Afloramentos ultramáficos do Nordeste de Portugal») nordestinos ou nos migmatitos e paragnaisses de Miranda do Douro e Mogadouro (*vd.* «Bemposta do Douro»), as primeiras mais ricas em magnésio e as segundas em plagióclases cálcicas (anortite) (Damas, 2017; Sequeira & Pinto da Silva, 1992). São exemplos a *Viola hirta* e *Pritzelago alpina* subsp. *auerswaldii* nas rochas básicas do maciço polimetamórfico de Bragança-Vinhais, *Astragalus incanus* subsp. *nummularioides* e *Santolina semidentata* nas ultramáficas e *Aphyllanthes monspeliensis* e *Genista scorpius* nos suprarreferidos migmatitos e paragnaisses. A distribuição da *Silene boryi* subsp. *duriensis*, um endemismo do vale do Douro Internacional, parece estar correlacionada com a ocorrência destes migmatitos e paragnaisses ricos em anortite. O uso de argamassas calcárias/dolomíticas em construções antigas recriou o *habitat* para várias plantas calcícolas em vários pontos de Trás-os-Montes, por essa razão nos panos de muralha de Miranda de Douro observam-se espécies como *Silene conica*, *Hesperis laciniata* e *Hornungia petraea* subsp. *petraea*.



FIGURA 1
Fornos da cal em Dine. Os afloramentos de carbonatos foram tradicionalmente explorados para a produção de cal, um material de construção usado em argamassas e revestimentos. [Fotografia de Carlos Aguiar]









FIGURA 2
Algumas espécies calcícolas/basófilas características dos afloramentos de rochas carbonatadas do Nordeste de Portugal
A) *Desmazeria rigida* (Poaceae)
B) *Linum trigynum* (Linaceae)
C) *Minuartia hybrida* (Caryophyllaceae)
D) *Velezia rigida* (Caryophyllaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar]



FIGURA 3
Plantas com flor em Portugal exclusivas, ou quase, dos afloramentos de rochas carbonatadas da região de Bragança-Vinhais
A) *Xeranthemum cylindraceum* (Asteraceae)
B) *Jasonia tuberosa* (Asteraceae)
C) *Ventenata dubia* (Poaceae)
D) *Phleum phleoides* (Poaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar]


B


D


C

Quanto menos chove, menos intensa a lixiviação dos produtos da meteorização química (degradação das estruturas cristalinas dos minerais constituintes das rochas) e mais ricos são os solos em bases de troca (*e.g.*, cálcio e magnésio). O Douro Superior, nos concelhos de Freixo de Espada à Cinta, Figueira de Castelo Rodrigo, Torre de Moncorvo e Vila Nova de Foz Coa, é uma das regiões mais secas de Portugal (ombroclima seco inferior). Neste extraordinário território, ainda que sobre solos derivados de granitos ou xistos, ocorre um número significativo de plantas basófilas/calcícolas. Uma delas um quase endemismo lusitano, de autonomia taxonómica não consensual, a *Trigonella polyceratia* subsp. *amandiana*.

As rochas ácidas peninsulares estão em grande parte concentradas na faixa longitudinal constituída pelo território continental português e pela Galiza. Os depósitos de rochas carbonatadas têm pouca expressão em termos de área e surgem na forma de pequenos afloramentos irregulares, em distintos contextos biogeográficos e bioclimáticos, isolados – têm uma natureza insular [insularidade edáfica, *vd.* Kruckeberg (2004)], num «mar» de granitos e xistos. Não cabe a este documento clarificar a origem, a datação e a geoquímica dos afloramentos de rochas carbonatadas de Trás-os-Montes. De referir apenas que os principais afloramentos são paleozoicos, de idades ordovícica a silúrica, muito anteriores aos calcários do Maciço Calcário Estremenho (do Jurássico) ou do Barrocal algarvio (maioritariamente jurássicos), e, frequentemente, de composição dolomítica (ricos em carbonato de magnésio) (E. Pereira, 2006). Outros depósitos de rochas carbonatadas (*e.g.*, Vale de Álvaro, cidade de Bragança) são mais recentes, miocénicos (D. I. Pereira, 1999).



FIGURA 4
O dragão-das arribas, *Antirrhinum lopesianum* (Plantaginaceae), algures em Trás-os--Montes. [Fotografia de Carlos Aguiar]

É interessante constatar que a cal usada nas argamassas das construções tradicionais no Norte de Portugal é do tipo dolomítico. O processo de produção desta cal requer menor temperatura de calcinação do que a necessária para a obtenção de cal calcítica (Silva, 2018), um facto que ajuda a explicar o sucesso desta pequena indústria no passado – todos os afloramentos de carbonatos do Norte do país, sem exceção, têm fornos de cal (Figura 1).

Os carbonatos transmontanos servem de refúgio a um cortejo variado e original de plantas calcícolas/basófilas. Como *a priori* seria expectável, o elenco florístico e a composição em comunidades vegetais variam de afloramento para afloramento. Embora sejam visitados, de longa data, pela comunidade botânica, não existe um estudo comparativo publicado. Aparentemente, o número de espécies calcícolas/basófilas de distribuição restrita (isolados geográficos) e a diversidade em comunidades vegetais aumentam com a área do afloramento e de oeste para a leste, com a intensificação do carácter mediterrânico do clima (aumento da duração da estação seca).

Como se referiu anteriormente, os afloramentos de rochas carbonatadas ocupam uma área exígua, mas são numerosos. Na impossibilidade de fazer um estudo compreensivo da sua flora, organizámo-los em quatro grupos: (i) Campanhó e Sobrido, (ii) Bragança e Vinhais, (iii) Terra Quente e (iv) Minas de Santo Adrião.

Os afloramentos de Campanhó e Sobrido são uma singularidade biogeográfica porque são os únicos calcários de razoável dimensão presentes na região eurossiberiana em Portugal. Foram outrora explorados pela cal e mais recentemente para a extração de calcários cristalinos de uso ornamental. Ocorrem aqui os únicos núcleos populacionais significativos no Norte de Portugal de *Asplenium ruta-muraria*, um feto calcícola. Este feto pode crescer também em muros de granito em que foi usada argamassa com cal aérea, um ligante com grande durabilidade usado desde a época romana.

Nos concelhos de Vinhais e de Bragança ocorrem cinco importantes afloramentos: Dine, na freguesia de Fresulfe, no concelho de Vinhais, e Cova de Lua, Bragança, São Pedro de Sarracenos e Varge, no concelho de Bragança. Ao que parece, os calcários de Cova de Lua (ribeiras das Covas) têm uma dimensão apreciável e estão carsificados; infelizmente, foram soterrados durante a recuperação da Estrada Nacional 308. São conhecidos mais calcários em Rebordãos, Rabal e no Sul do termo de Parâmio.

Os depósitos de carbonatos transmontanos sob clima mediterrânico partilham em maior ou menor grau um fundo florístico comum de plantas anuais calcícolas/ /basófilas ou, pelo menos, tendencialmente neutrófilas (de solos com o pH próximo da neutralidade), de que são exemplo *Arenaria leptoclados*, *A. serpyllifolia*,



FIGURA 5
Cytinus ruber (Cytinaceae), um parasita sem clorofila de *Cistus albidus* (Cistaceae) com uma ocorrência disjunta nos calcários de Castro Vicente. [Fotografia de Miguel Porto]

Aegilops geniculata, *A. neglecta*, *Desmazeria rigida*, *Linum trigynum*, *Medicago minima*, *M. rigidula*, *Minuartia hybrida*, *Neatostema apulum*, *Trigonella monspeliaca*, *Saxifraga tridactylites*, *Trachynia* (*Brachypodium*) *distachyon* e *Velezia rigida*. As similitudes do coberto vegetal estendem-se à vegetação natural potencial (bosques de azinheira, *Quercus rotundifolia*) e aos matos baixos (estevais de *Cistus ladanifer* e *Genista hystrix*, por vezes acompanhados de *Cistus albidus*).

As dissimilaridades florísticas são, contudo, significativas.

Em Dine encontra-se a única população atualmente conhecida em Portugal do *Phleum phleoides*, uma gramínea vivaz de orla de bosque (Figura 3). Sessenta e cinco anos depois de ter sido referenciada para a flora de Portugal (Garcia, 1942), foi reencontrada no âmbito dos trabalhos de campo da Lista Vermelha de Portugal, a *Ventenata dubia*, em solos que misturam materiais calcários e ultramáficos, na Quinta dos Calaias, no interior do perímetro da cidade de Bragança. A menos de 1 km de distância, em solos com as mesmas características, localizam-se as maiores populações portuguesas de *Xeranthemum cylindraceum*, de *Jasonia tuberosa* e uma população do recém-descoberto *Bromus intermedius* (C. Aguiar, inéd.) – três plantas calcícolas/basófilas em Portugal exclusivas das terras bragançanas. Nesta localidade ocorrem dois trevos de grande interesse florístico, *Trifolium retusum*, de comportamento ruderal, e *T. ornithopodioides*, em comunidades pratenses ruderalizadas sobre calcários.

O afloramento de São Pedro foi severamente alterado pela exploração de carbonatos para o fabrico de cal. Num pequeno cabeço remanescente ocorrem duas compostas dignas de referência no contexto da flora transmontana, a *Staehelina dubia* e a *Leuzea conifera*, igualmente presentes em alguns dos calcários da Terra Quente. Nos calcários de Varge foi encontrada uma espécie evolutivamente próxima da lentilha cultivada, a *Lens nigricans*, uma espécie anual de pastagens anuais de solos ricos em bases.

O principal afloramento calcário da Terra Quente transmontana (andar mesomediterrânico) – os calcários de Castro Vicente – situa-se nos arredores da aldeia com o mesmo nome. Estas jazidas foram pouco exploradas. Apesar de existir matéria-prima em abundância, a carência de material lenhoso nas imediações limitou, no passado, o estabelecimento de fornos de grande dimensão. O início da primavera é o melhor momento para visitar Castro Vicente devido à profusão de espécies de orquídeas que aqui ocorrem. Facilmente se observam espécies características de solos calcários, tais como *Aceras anthropophorum* (com outra população em Varge), *Ophrys apifera* e *Ophrys scolopax*. Para além destas orquídeas, ocorrem várias outras indiferentes



FIGURA 6
Espécies de plantas em Portugal exclusivas dos calcários de St.º Adrião
A) *Reseda barrelieri* (Resedaceae)
B) *Delphinium fissum* subsp. *sordidum* (Ranunculaceae)
[Fotografias de Francisco Clamote (A), Miguel Sequeira (B)]



edáficas, como *Neotinea maculata*, *Cephalanthera longifolia* e *Orchis coriophora*. São várias as espécies calcícolas/basófilas do Centro e do Sul de Portugal com uma distribuição disjunta em Castro Vicente, nomeadamente *Staehelina dubia*, *Ranunculus gramineus*, *Leuzea conifera*, *Hesperis laciniata*, *Saxifraga tridactylites*, *Cytinus ruber* e *Lomelosia simplex*.

As Minas de Santo Adrião (Vimioso), com uma extensão máxima de 5 km, constituem o afloramento mais extenso de rochas carbonatadas de Trás-os-Montes. Constam de uma associação de calcários, em regra dolomíticos e de tons claros, parcialmente metamorfizados em mármores, com vulcanitos básicos (xistos verdes) (E. Pereira, 2006). Um complexo de quatro grutas posto a descoberto com a exploração da mina estão irremediavelmente vandalizados. A extração dos calcários/mármores de Santo Adrião remonta à época romana (Martins, 2009). No início do século XIX foram explorados durante um curto período por uma empresa inglesa. A atividade das Minas de Santo Adrião foi retomada na década de 1980 e prolongou-se até 2001. Relata o seu antigo proprietário que se chegaram a extrair 1400 m^3 por dia de inertes (Francisco Fidalgo, *Jornal Nordeste*, 30/9/2008). A restauração do coberto vegetal após o abandono tem sido lento – vinte anos após a suspensão da laboração, o impacto da extração de inertes é todavia marcante.

Quatro disjunções calcícolas presentes em Santo Adrião – *Chaenorhinum origanifolium* subsp. *origanifolium*, *Inula montana*, *Ajuga chamaepitys* e *Bombycilaena erecta* – reaparecem em afloramentos calcários mais a sul no país. A primeira no Maciço Estremenho e na Arrábida; a segunda é pontual no Maciço Estremenho; uma pequena população de *B. erecta* é de há muito conhecida na serra da Boa Viagem (Figueira Foz); a *A. chamaepitys* reaparece no extremo norte dos calcários do Centro-Oeste. A *B. erecta* foi classificada com a categoria de Vulnerável na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Está citada uma quinta disjunção calcícola, o *Helianthemum hirtum*, que infelizmente não foi detetada nas décadas mais recentes.

Três espécies em Portugal, todas elas calcícolas, são exclusivas da área de Santo Adrião: *Delphinium fissum* subsp. *sordidum*, *Linum narbonense* subsp. *barrasii* e *Reseda barrelieri*, as duas primeiras com o estatuto de ameaça de Vulnerável e a terceira com Em Perigo. O *D. fissum* subsp. *sordidum* só recentemente foi assinalado para Portugal (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2017). Esta planta terá passado despercebida porque não floresce todos os anos, provavelmente controlada pela quantidade de precipitação. O *L. narbonense* subsp. *barrasii* e a *R. barrelieri* dependem da perturbação antrópica introduzida pela agricultura; o *D. fissum* subsp. *sordidum* é uma planta rupícola.

Estes valores florísticos justificam, por si só, a classificação das Minas de Santo Adrião como Sítio Rede Natura (Resolução do Conselho de Ministros n.º 76/00, de 5 de julho; código PTCON0042).

Por fim, uma nota sobre a ecologia e a distribuição do *Antirrhinum lopesianum* (Figura 4).

O *Antirrhinum lopesianum* foi herborizado pela primeira vez perto da cidade de Bragança por Manuel Ferreira, um coletor da Universidade da Coimbra, entre 1877 e 1879, e identificado como *Antirrhinum molle*, uma planta calcícola endémica dos Pirenéus catalães e aragoneses (Coutinho, 1883). Uma outra localidade foi descoberta no vale do rio Maçãs em 1926 pelo P.e Miranda Lopes, um botânico amador, pároco na aldeia de Argoselo. O eminente botânico alemão Werner Rothmaler (1908-1962) reconheceu a autonomia taxonómica destas populações sob o nome *Antirrhinum lopesianum*, dedicado ao P.e Miranda Lopes. O dragão-das-arribas foi relocalizado 70 anos depois no canhão do Douro Internacional em Espanha e em seguida no vale do rio Maçãs.

O *A. lopesianum* é um endemismo especializado de distribuição restringida às bacias mesomediterrânicas dos rios Sabor e Douro. A maior parte das populações conhecidas encontram-se em território português. Tem uma ecologia extraordinária: coloniza pequenas fendas de escarpas sombrias xistosas, geralmente expostas a norte ou a nascente, durante o inverno abastecidas por águas ricas em carbonatos (Bernardos *et al.*, 2006). Os carbonatos acabam por se precipitar na forma de pequenas estalactites de carbonatos de cálcio e magnésio, efervescentes ao ácido. O *A. lopesianum* é um endemismo calcícola num território de rochas ácidas.



AFLORAMENTOS ULTRAMÁFICOS DO NORDESTE DE PORTUGAL

CARLOS AGUIAR[1] E TIAGO MONTEIRO-HENRIQUES[2]

INTRODUÇÃO

As rochas ultramáficas ou ultrabásicas (conceitos quase equivalentes) são um tipo raro de rochas ígneas ou metamórficas de cor escura, pobres em sílica e ricas em ferro e magnésio. Os principais afloramentos nacionais situam-se nos distritos de Bragança e de Portalegre. Encontram-se algumas manchas profundamente meteorizadas (alteradas), sem uma flora peculiar, dispersas pelo Minho. Embora as ultramáficas do Alentejo tenham algumas plantas de inegável interesse florístico, como a *Armeria linkiana* ou a *Reseda virgata*, os afloramentos transmontanos são, de longe, os mais diversos em flora e ricos em plantas raras/ameaçadas e em espécies endémicas.

As ultramáficas transmontanas repartem-se por dois maciços: maciço de Bragança-Vinhais e maciço de Morais. O bioclima do maciço de Bragança-Vinhais é de tipo supramediterrânico sub-húmido superior a húmido superior. As ultramáficas de Morais estão concentradas no concelho de Macedo de Cavaleiros – são meso a supramediterrânicas e mais secas (ombroclima sub-húmido inferior a húmido inferior) (Figuras 1 e 2). A génese está das rochas ultramáficas resumida na Caixa 1.

GEOLOGIA DAS ROCHAS ULTRAMÁFICAS TRANSMONTANAS

Os continentes coalescem e desmembram-se em períodos de centenas de milhões de anos. Estes ciclos – ciclo de Wilson – principiam com a rutura de um continente e a abertura de um oceano causada pela diferenciação da crosta oceânica, de natureza basáltica, numa dorsal oceânica. Durante a fase extensional (ou fase de sedimentogénese), acumulam-se no fundo dos oceanos massas imensas de sedimentos arrastadas dos continentes. As crostas oceânicas são efémeras, pois em dado momento a sua expansão termina e contraem-se afundando-se no manto em zonas de subdução, diferenciadas nos bordos das placas continentais. As crostas oceânicas mergulham no manto por debaixo das suas congéneres continentais – são subductadas – porque os basaltos são mais densos que as rochas dos continentes. Eventualmente, as crostas oceânicas são carreadas (obductadas) sobre uma placa continental – o conjunto obductado de rochas da crosta oceânica e de manto constitui um ofiólito.

Na fase de contração oceânica (fase orogénica), os oceanos minguam e as placas continentais aproximam-se. Na etapa final do ciclo de Wilson, dá-se uma colisão de continentes. Os sistemas montanhosos (orógenos)

CAIXA 1

1. CIMO – Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança.

2. Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD.

PÁGINA 18
Táxones relictos, serpentinícolas. *Notholaena marantae* subsp. *marantae* (Pteridaceae). [Fotografia de Tiago Monteiro-Henriques]

resultantes da colisão, dos quais os Himalaias são um exemplo, são constituídos por rochas preexistentes, pelos sedimentos acumulados (em vários ciclos de erosão e deposição) nos fundos oceânicos, por magma (*e.g.*, envolvido na formação de arcos de ilhas vulcânicas) e, por vezes, por fragmentos de placa oceânica e manto. Ocasionalmente, as placas oceânicas carreadas sobre os continentes são acompanhadas por segmentos de placas continentais alóctones. A colisão continental envolve grandes pressões e temperaturas que metamorfizam, em grau variável, as rochas dos orógenos.

O chamado ciclo Varisco ou Hercínico teve início um pouco antes do período Câmbrico (c. 560 M. a.) (Ribeiro, 2013b). A fase extensional, relacionada com a abertura de oceanos e a consequente acumulação de sedimentos marinhos, decorreu do Câmbrico ao Silúrico (540-420 M. a.). A ativação das margens dos oceanos e a subducção (afundamento no manto) das placas oceânicas tiveram início entre o Silúrico Médio e o Devónico Médio (420-390 M. a.) (Ribeiro, 2013a). Entre o Devónico Médio e o final do Carbónico (390-300 M. a.), dá-se o fecho do principal oceano (oceano Rheic), a colisão continental e a génese da cadeia montanhosa varisca. No Pérmico estava concluída a agregação dos continentes numa grande massa: o supercontinente Pangeia. No Triássico (c. 250 M. a.) dá-se a rutura da Pangeia e a retoma do ciclo de Wilson: tem início o ciclo Alpino que hoje prevalece.

O fecho do Rheic arrastou, elevou e sujeitou a metamorfismos de alta pressão e temperatura grandes massas de sedimentos oceânicos. As altas pressões e temperaturas envolvidas provocaram a fusão de rochas crostais, assim como a formação e a ascensão de magma para níveis mais superficiais da crosta. Milhões de anos de erosão geológica puseram a descoberto o magma injetado no interior da cadeia varisca, hoje visível sob a forma de granitos no Norte e Centro de Portugal.

No quadrante noroeste da Península, o choque continental envolveu, ainda, entre 390-370 M. a., na segunda metade do Devónico, o carreamento de segmentos de placa continental e de placa oceânica alóctones sobre terrenos autóctones (Ribeiro *et al.*, 2007). Por conseguinte, nesta região identifica-se uma intensa zonalidade litológica, vertida pelos geólogos numa complexa classificação de unidades estruturais em terrenos (unidades de primeira ordem) e zonas (unidades de segunda ordem). A zona axial da cadeia montanhosa varisca, designada por Zona Centro-Ibérica, inclui grande parte dos substratos ácidos de Trás-os-Montes. Sobre este material autóctone repousam rochas alóctones, de origem sedimentar, continental, oceânica ou mantélica (do manto). As rochas ultramáficas são rochas subcrostais (estão por baixo da crosta) de origem mantélica.

Os maciços polimetamórficos de Morais e de Bragança-Vinhais, e as respetivas rochas ultramáficas, têm, então, uma origem alóctone. O maciço de Morais emerge na paisagem na forma de uma saliência arredondada de tons avermelhados, com um abundante coberto de azinheiras e estevas (Figura 3). É constituído por três unidades (da base para o topo da sequência): i) fragmento da margem de um continente relacionado com o megacontinente Gondwana; ii) complexo ofiolítico (fragmento de crosta oceânica) completo (desde o manto até às lavas que recobrem o leito oceânico); iii) uma secção completa de uma outra crosta continental, desde o manto até à cobertura sedimentar (Pereira, 2011; Ribeiro *et al.*, 2007). Durante a colisão varisca, este último fragmento de crosta continental cavalgou uma crosta oceânica, o conjunto das duas sobrepôs-se a um outro fragmento próximo de continente e este bloco foi transportado para cima de terrenos autóctones (Pereira, 2011). A maior das unidades de rochas ultramáficas de Morais ocupa cerca de 60 km^2 (Pereira, 2011).

No maciço de Bragança-Vinhais repousam, de baixo para cima, sobre a unidade autóctone quatro unidades alóctones (Marques *et al.*, 1996): i) parautóctone – maioritariamente constituído por sedimentos marinhos metamorfizados provenientes da margem do oceano Rheic; ii) alóctone inferior – de origem continental próxima, com granitos e riólitos; iii) um ofiólito completo desde o manto até à superfície crostal oceânica; iv) alóctone superior – maioritariamente constituído por rochas máficas, ultramáficas e rochas de origem sedimentar profundamente metamorfizadas, provenientes de uma zona de subducção, do manto (rochas ultramáficas), da parte inferior de uma crosta continental ou de arcos insulares carreados durante a colisão continental. Boa parte das rochas ultramáficas do maciço de Bragança-Vinhais está transformada, por hidratação, em serpentinitos (Figura 4C). As ultramáficas de Morais são de baixa pressão (de meteorização mais lenta) e as de Bragança-Vinhais de alta pressão (de meteorização mais rápida): as primeiras provêm de camadas de manto situado por baixo de uma delgada crosta oceânica; a génese das segundas deu-se sob uma espessa e pesada placa continental. As ultramáficas de Bragança-Vinhais têm uma distribuição mais descontínua (sob a forma de escamas) do que as de Morais. O maior dos afloramentos de Bragança-Vinhais situa-se no vale da ribeira de Alimonde (Figura 4A e B).

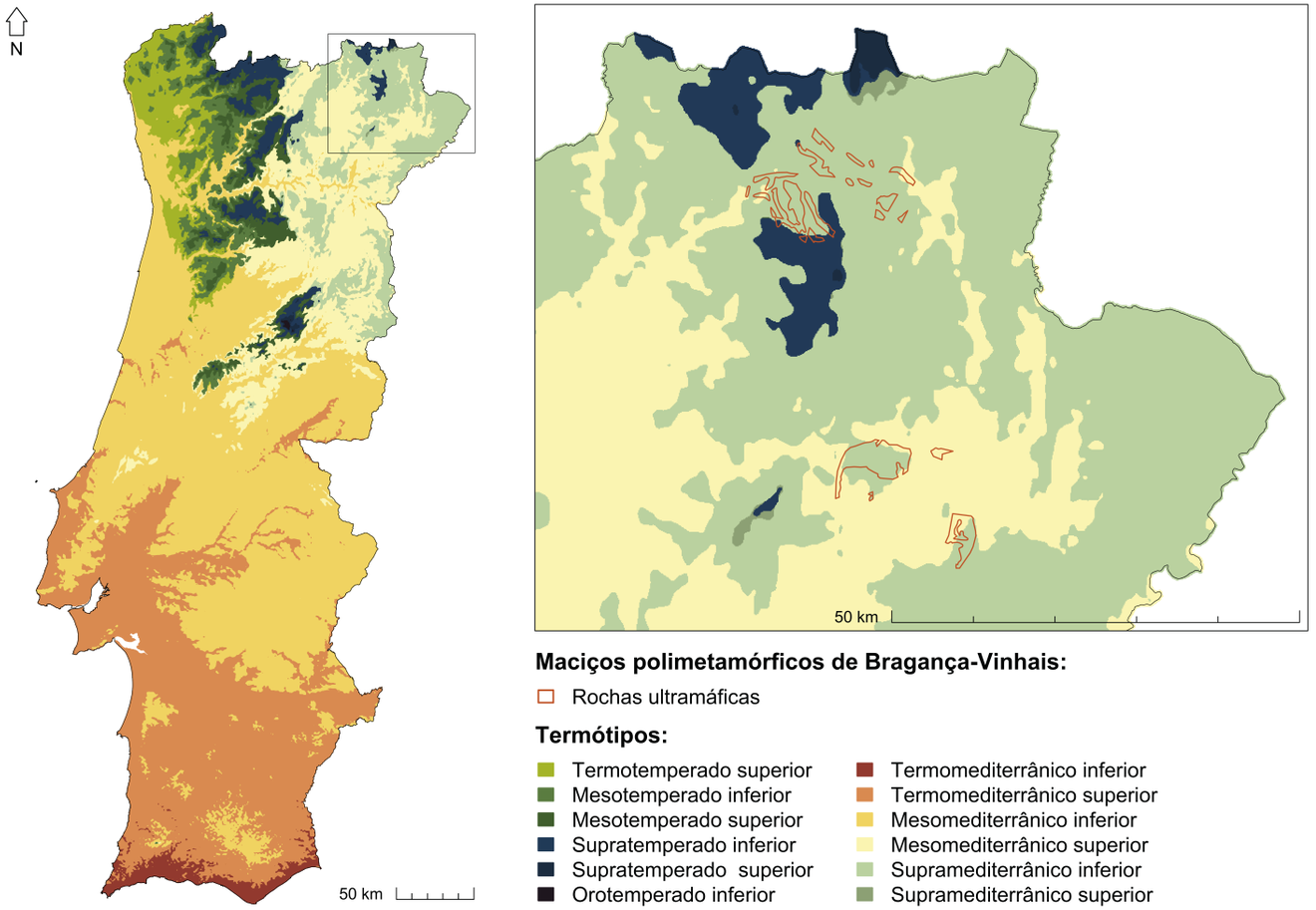


FIGURA 1
Localização geográfica dos maciços polimetamórficos de Bragança-Vinhais e de Morais sobre o mapa de termótipos de Portugal continental [adaptado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)].

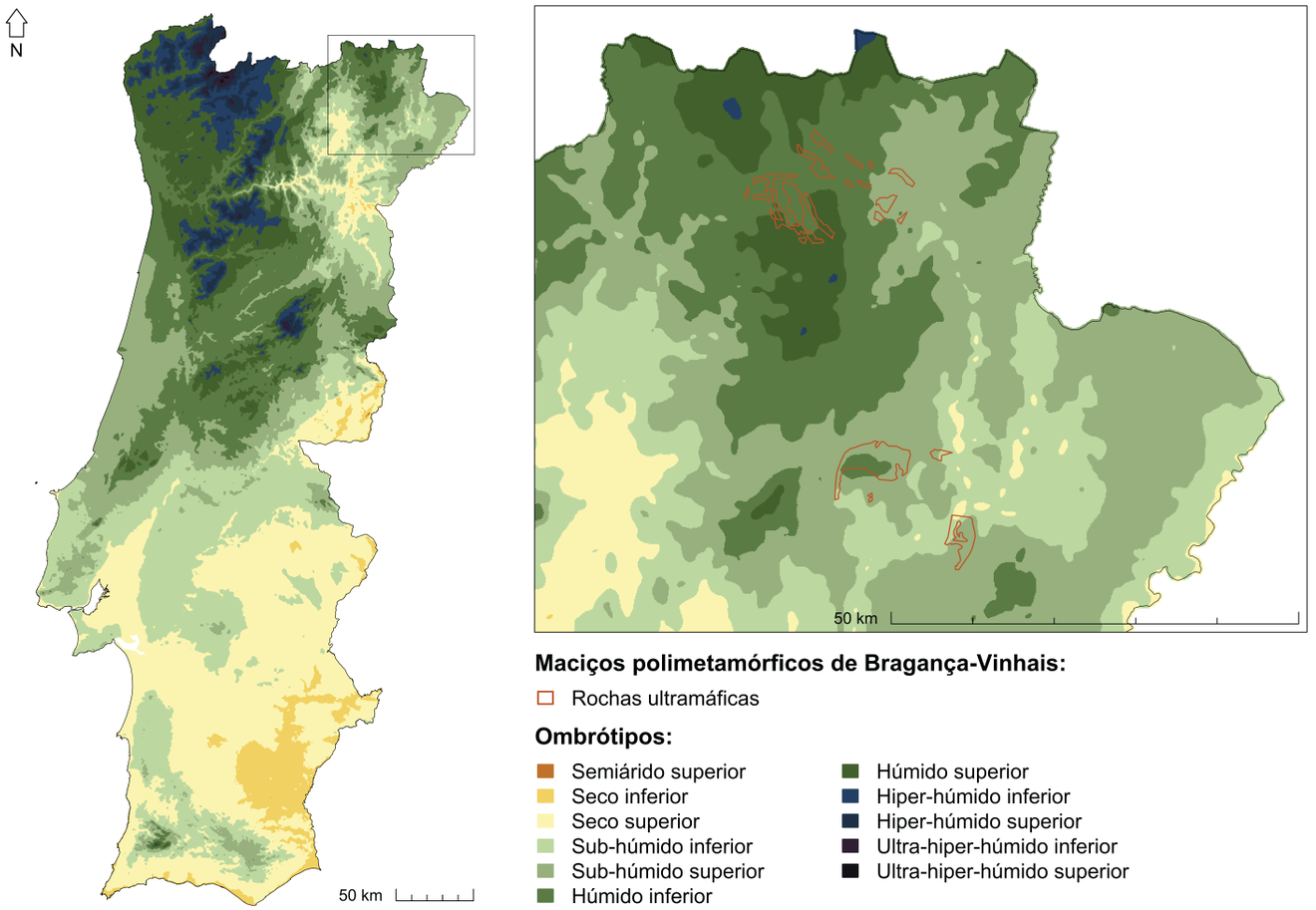


FIGURA 2
Localização geográfica dos maciços polimetamórficos de Bragança-Vinhais e de Morais sobre o mapa de ombrótipos de Portugal continental [adaptado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)].



FIGURA 3
Paisagem vegetal do maciço de Morais. O mosaico de solo delgado com afloramento de peridotito (rocha ultramáfica), no centro da figura, é o *habitat* da maior parte dos serpentinófitos endémicos. [Fotografia de Tiago Monteiro-Henriques]

As rochas ultramáficas dão origem a solos fitotóxicos muito seletivos para a vida vegetal. Esta toxicidade deve-se, em primeiro lugar, a uma elevada relação Mg^{++}/ /Ca^{++} biodisponível. O cálcio e o magnésio competem a nível radicular: a elevada concentração de magnésio impede a absorção do cálcio, um nutriente fundamental para as plantas. Em menor grau, a toxicidade dos solos serpentínicos explica-se pela concentração de certos metais pesados, entre os quais se destaca o níquel, pela escassez generalizada de macro e de micronutrientes (*e.g.*, azoto e fósforo), e pela xericidade intrínseca dos *habitats* ultramáficos (Proctor, 1999). Os efeitos da secura estival, característica do clima mediterrânico, são intensos nas ultramáficas, porque os solos serpentínicos são escuros (aquecem rapidamente com a luz solar), delgados e com baixa capacidade de retenção da água por unidade volume (Kruckeberg, 1986; Sequeira & Pinto da Silva, 1992). As perdas de água por evaporação (água não usada pelas plantas) é agravada pelo elevado teor de argilas expansíveis 2:1 (*e.g.*, vermiculites) – à medida que o solo perde água, abrem-se fissuras no solo que facilitam as perdas de água em profundidade (Figura 5).

CARACTERÍSTICAS DA FLORA ULTRAMÁFICA

«Diferentes litologias, diferentes solos, diferente flora» é um princípio universal conhecido por todos os botânicos. Sabe-se também que espécies evolutivamente próximas, de morfologia similar, têm, frequentemente, diferentes exigências em solo, *i.e.*, são vicariantes edáficas (Macnair & Gardner, 1998). Por conseguinte, litologias raras têm uma flora invulgar – e os mapas geológicos são um excelente ponto de partida para encontrar plantas raras.

Para além de serem invulgares, as rochas ultramáficas, no que à flora diz respeito, detêm outras importantes características. A bibliografia mostra, de forma inequívoca, nos mais diversos contextos biogeográficos, que os solos serpentínicos (derivados de rochas ultramáficas) abrigam mais disjunções biogeográficas (núcleos populacionais isolados da área de distribuição restante de uma espécie) e mais endemismos especializados do que os solos de outras litologias com expressão espacial equivalente. Estes dois grupos de plantas são, respetivamente, designados relíquias serpentinícolas e por serpentinófitos (Pichi-Sermolli, 1948). Os chamados serpentinófitos preferenciais são endemismos de ótimo serpentinícola, que, pontualmente, habitam solos não ultramáficos. A exclusão de muitas das espécies generalistas (de grande flexibilidade ecológica) e a diferenciação de ecótipos (variantes ecológicas sob controlo genético) serpentinícolas, a partir de táxones não serpentinícolas, são outras características relevantes da flora das ultramáficas (Anacker, 2014; Kruckeberg, 1986).

A cadeia causal por detrás da elevada percentagem de endemismos nas ultramáficas foi estudada pelo

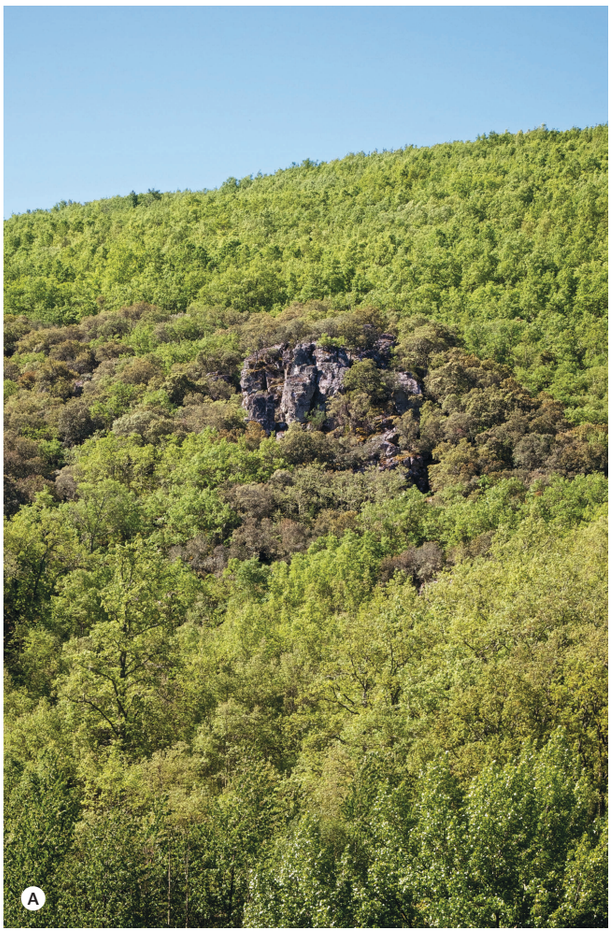






FIGURA 4
A) Afloramento de rochas ultramáficas do maciço de Bragança-Vinhais, rodeado proximamente por azinheira (*Quercus rotundifolia*), incluído numa matriz de carvalho-negral (*Q. pyrenaica*) e outras caducifólias
B) Via romana de Alimonde, sulcando afloramentos ultramáficos
C) Serpentinito do maciço de Bragança-Vinhais
[Fotografias de Tiago Monteiro-Henriques]



FIGURA 5
Aspeto da abertura de fendas nos solos ricos em argilas expansíveis derivados de rochas ultramáficas do NE de Portugal. [Fotografia de Tiago Monteiro-Henriques]

botânico norte-americano Arthur Kruckeberg (1920--2016). Admite-se que a fitotoxicidade e a xericidade intrínseca dos solos ultramáficos exercem uma forte pressão de seleção nas populações de plantas, pressão esta que se traduz numa diferenciação ecotípica generalizada (Kruckeberg, 1986). Por sua vez, os ecótipos são um primeiro estádio da evolução dos endemismos serpentinófitos (Anacker, 2014; Kruckeberg, 1986). As etapas/mecanismos que conduzem ao isolamento reprodutivo e à emergência de novas espécies a partir de ecótipos serpentinícolas foram recentemente revistas por Rajakaruna (2018). Por outro lado, a evidência empírica parece apoiar a hipótese de que a natureza insular (insularidade edáfica) dos maciços de rochas ultramáficas promove a diferenciação de espécies (Harrison *et al.*, 2008).

Os serpentinófitos, *i.e.*, os endemismos das rochas ultramáficas, são plantas especializadas adaptadas a ambientes muito específicos. A sua distribuição não se estende a outros substratos porque não encontram aí as condições necessárias para prosperarem ou, então, porque não conseguem competir com as espécies não serpentinófilas. A exclusão de táxones generalistas nas ultramáficas poderá resultar diretamente da fitotoxicidade dos solos serpentínicos ou, indiretamente, de uma alteração das «relações de força» entre táxones que competem pelos mesmos recursos. As alterações do «ambiente competitivo» conjugadas com fenómenos de migração ou alteração das áreas de distribuição das plantas em consequência de alterações macroclimáticas à escala geológica são explicações plausíveis para a presença de disjunções biogeográficas.

O *Alyssum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum*, um pequeno arbusto da família da couve (Brassicaceae) endémico das rochas ultramáficas do Noroeste peninsular, concentra grandes quantidades de níquel no corpo vegetativo – a parte aérea pode conter mais de 7 g Ni/kg peso seco (Morais *et al.*, 2015) –, é um hiperacumulador de metais pesados. Estão publicadas várias hipóteses para explicar a hiperacumulação, uma delas postula que os hiperacumuladores interferem no crescimento de potenciais competidores ao promoverem o aumento da concentração de metais pesados nas camadas superficiais do solo, através da deposição de caules e de folhas senescentes (Boyd & Martens, 1998) (Figura 6).

A inusitada coexistência de espécies basófilas e acidófilas nos solos serpentínicos foi explicada pelas enormes variações de pH à escala do milímetro, desde a proximidade da rocha ao solo diferenciado (Sequeira & Pinto da Silva, 1992). Na proximidade da rocha-mãe o solo é básico (pH > 7) – em poucos centímetros o pH desce abaixo de 5. Este fortíssimo gradiente de pH cria uma catena de *micro-habitats* para espécies com diferentes

exigências ecológicas. Talvez por isso as comunidades de plantas anuais das rochas básicas misturem elementos acidófilos e basófilos.

Se a flora das ultramáficas é original, então a vegetação também o é. Estão descritas várias comunidades vegetais endémicas dos afloramentos dos maciços de Bragança-Vinhais e de Morais. As comunidades de vegetais mais regressivas, como as pastagens anuais (classe de vegetação *Tuberarietea guttatae*), e as comunidades pioneiras de caméfitos, plantas com as gemas de renovo até 25 cm na estação fria (classe *Festucetea indigestae*), são todas endémicas. Muitas vezes, a sua fisionomia contrasta com a fisionomia das comunidades vegetais de outros substratos litológicos contíguos. Por exemplo, a vegetação natural potencial dos solos zonais dos maciços ultramáficos transmontanos é dominada pela azinheira (*Quercus rotundifolia*); nas áreas contíguas de rochas básicas (máficas) ou ácidas, as espécies-chave da vegetação climácica são o carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), na região de Bragança e Vinhais (Figura 7), e o sobreiro (*Quercus suber*), na região de Macedo de Cavaleiros/Morais.

A evolução do solo reduz o «efeito ultramáfico ou serpentínico», entre outras razões, porque a reserva de minerais primários (da rocha original) capaz de libertar para o meio metais pesados e manter em níveis baixos a relação Ca^{++}/Mg^{++} é menor. Por outro lado, o abaixamento do pH do solo (em consequência da atividade biológica, sobretudo das plantas) insolubiliza e reduz a biodisponibilidade de metais pesados (*e.g.*, níquel) para as plantas (Kelepertzis & Stathopoulou, 2013). Simultaneamente, a relação Ca^{++}/Mg^{++} sobe, talvez através da bioacumulação de cálcio intermediada pelas plantas (McGahan *et al.*, 2009). Portanto, quanto mais espesso o solo e maior a biomassa das plantas que o colonizam (etapas sucessionais progressivas como os matos altos e os bosques), menor o efeito ultramáfico e menor o número de serpentinófitos e de relíquias serpentinícolas. A flora de maior interesse está nos afloramentos rochosos e, sobretudo, em solos esqueléticos de escassa pendente, com a rocha-mãe abundantemente fraturada, à vista ou coberta por uma fina camada de solo ou de fragmentos de rocha (cascalho e pedra miúda) (Figura 3).

A exclusão competitiva por efeito da progressão sucessional e da redução do efeito ultramáfico é, então, potencialmente negativa para as populações de flora serpentinícola. O seu impacto é, porém, pouco relevante porque a pedogénese (formação e evolução do solo) e os processos sucessionais são muito lentos (Sequeira & Pinto da Silva, 1992). A morosidade da pedogénese nas ultramáficas está relacionada com o facto de a maior



FIGURA 6
Comunidade de *Alyssum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum* no baldio de Samil (Bragança). A mobilização dos serpentínicos acelera a meteorização das rochas, aumenta a toxicidade do solo e promove a expansão do *A. serpyllifolium* subsp. *lusitanicum* (Sequeira & Pinto da Silva, 1992). [Fotografia de Tiago Monteiro-Henriques]



FIGURA 7
No maciço de Bragança-Vinhais, os afloramentos são colonizados por azinheiras (*Quercus rotundifolia*), uma árvore de folha persistente (à esquerda, na imagem, entre pinheiros-bravos plantados); nos restantes substratos domina o carvalho-negral (*Q. pyrenaica*), uma árvore caducifólia (à direita, na imagem). [Fotografia de Tiago Monteiro-Henriques]

parte dos produtos da meteorização ser solúvel em água e exportada pelos cursos de água (que por isso têm uma condutividade elétrica elevada; Amílcar Teixeira, com. pessoal) – pouco material sobra para a génese de minerais secundários (argilas) (Sequeira & Pinto da Silva, 1992). Por outro lado, devido aos efeitos dos mecanismos de toxicidade antes enunciados e à pequena espessura do solo, as plantas acumulam biomassa mais lentamente nas ultramáficas do que noutros substratos. Por exemplo, os azinhais da ribeira de Alimonde não ardem há mais de 80 anos (informação recolhida junto dos habitantes locais) e, ainda assim, não se deu a coalescência das copas e a cobertura total do solo pelas árvores. Persiste um mosaico em que coexistem todas as etapas sucessionais: bosque de azinheira, matos altos (giestais de *Cytisus scoparius* e *Genista hystrix*), matos baixos de *Cistus ladanifer*, ervaçais de *Agrostis castellana*, comunidades pioneiras de caméfitos ricas em plantas endémicas e pastagens anuais.

De referir ainda que nas ultramáficas há poucas descontinuidades espaciais com agricultura e pastagem e que a vegetação pirófita (*e.g.*, estevas) é abundante. Quando o fogo chega, os processos sucessionais reiniciam-se, recriando, continuamente, *habitat* para os serpentinófitos e suas comunidades. Este processo é muito claro no monte de Morais. O pastoreio extensivo com gado miúdo é igualmente compatível com a conservação dos valores florísticos das ultramáficas.

INVESTIGAÇÕES BOTÂNICAS NAS ULTRAMÁFICAS TRANSMONTANAS

António Xavier Pereira Coutinho, por ordem cronológica, o autor da terceira flora de Portugal (Coutinho, 1913), despertou para a botânica em Trás-os-Montes na condição de agrónomo do distrito de Bragança. As herborizações realizadas em 1877 e 1878 serviram de base à sua primeira grande publicação na área da botânica: uma lista preliminar da flora de Trás-os-Montes (Coutinho, 1883). Complementam esta lista, as contribuições de Júlio Henriques, o pai do renascimento em Portugal pós-Brotero, e de dois coletores da Universidade de Coimbra, M. Ferreira e A. Moller. H. M. Willkomm descreve nesta publicação a *Armeria eriophylla*, um serpentinófito endémico do maciço de Bragança-Vinhais (Figura 8A). Em 1889 foi descrita a *A. langei* subsp. *marizii* (sub *A. eriophylla* var. *marizii*), um endemismo do maciço de Morais (Aguiar *et al.*, 2013; Daveau, 1889) (Figura 8B).

Gonçalo Sampaio (1865-1937) pertence por direito próprio ao panteão dos maiores botânicos portugueses. Certamente influenciado pelas descobertas de A. X. Pereira Coutinho, cedo começou a visitar Trás-os-Montes, mais amiúde após o término da construção da ferrovia Tua-Bragança, em 1906. Sampaio coletou pela primeira vez duas relíquias serpentinícolas – a *Saxifraga dichotoma* e a *Silene legionensis* – e descreveu dois importantes serpentinófitos preferenciais, o *Seseli montanum*

subsp. *peixotoanum* (sub *S. peixotoanum*) e o *Dianthus laricifolius* subsp. *marizii* (sub *D. graniticus* var. *marizii*) (Sampaio, 1906).

Os esforços de Coutinho e de Sampaio não foram suficientes para evitar a diminuição dos estudos botânicos em Trás-os-Montes no final do primeiro tercil do século XX. A relevância da flora das rochas ultramáficas era por enquanto desconhecida.

Em 1939, herborizaram no NE de Portugal W. Rothmaler (1908-1962), um botânico alemão refugiado em Portugal entre 1938 e 1940, conhecido mundialmente pela sua *Exkursionsflora von Deutschland*, publicada em 1966 e atualizada desde então, e A. R. Pinto da Silva (1912-1992), na altura um jovem engenheiro agrónomo da recém-criada Estação Agronómica Nacional (1936). W. Rothmaler é o descobridor de um dos endemismos das serpentinas de Bragança e Vinhais, a *Anthyllis sampaiana* (Rothmaler, 1941).

O estudo mais profundo e cuidadoso da flora de Trás-os-Montes foi iniciado na década de 1960 por A. R. Pinto da Silva (Figura 9), precisamente nos maciços polimetamórficos de Morais e de Bragança-Vinhais. Os resultados obtidos estão resumidos numa publicação histórica – «A Flora e Vegetação das Áreas Ultrabásicas





FIGURA 8
Serpentinófitos. As duas armérias endémicas das ultramáficas transmontanas A) *A. eriophylla*, endemismo do maciço de Bragança-Vinhais B) *A. langei* subsp. *marizii*, endemismo do maciço de Morais [Fotografias de Tiago Monteiro-Henriques (A) e Carlos Aguiar (B)]



FIGURA 9
António Rodrigo Pinto da Silva [1912-1992], agrónomo, pioneiro do estudo da flora e da vegetação das rochas ultramáficas transmontanas. [Fonte: Wikimedia Commons]

do Nordeste Transmontano» – disponível no volume de 1970 da *Agronomia Lusitana* (A. Pinto da Silva, 1970). Trás-os-Montes era na altura uma província distante de difícil acesso automóvel. O investimento de Pinto da Silva no estudo da flora transmontana deveu-se, certamente, aos ensinamentos de W. Rothmaler, à leitura dos notáveis estudos da petrologia regional empreendidos por Cotelo Neiva e aos trabalhos pioneiros da flora ultramáficas europeia, nomeadamente de Pichi-Sermolli na Toscana (Neiva, 1948; Pichi-Sermolli, 1948).

Pinto da Silva é o autor do primeiro e único elenco da flora das ultramáficas transmontanas. Os seus trabalhos conduziram à descrição de novos táxones, entre eles o *Alyssum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum* (Dudley, 1967), *Arenaria querioides* subsp. *fontiqueri* (sub A. *tetraquetra* subsp. *fontiqueri*) (A. R. Pinto da Silva, 1965), *Festuca brigantina* (Markgraf-Dannenberg, 1967) e *Antirrhinum rothmaleri* (sub A. *meonantum* var. *rothmaleri*) (A. Pinto da Silva, 1970). O carácter relicto de parte da flora ultramáfica do NE de Portugal, o número significativo de táxones neutrobasófilos (de solos de pH em torno de 7 ou superior) que sobrevivem nesses ambientes e a exigência de excursões botânicas no território explicam o número relevante de novas espécies para a flora portuguesa descobertas por Pinto da Silva: *Asplenium adiantum-nigrum* subsp. *corunnense*, *Bromus squarrosus*, *Elymus hispidus* subsp. *barbulatus*, *Notholaena marantae* subsp. *marantae* e *Polycnemum arvense*.

Pinto da Silva também foi o primeiro investigador a aplicar o método fitossociológico sigmatista na vegetação de serpentinas portuguesas. Com a descrição da associação *Armerietum eriophyllae* e da aliança *Armerion eriophyllae*, Pinto da Silva compreendeu que a maioria dos serpentinófitos endémicos do Nordeste de Portugal habitava em comunidades pioneiras de caméfitos, próprias de solos incipientes, sobre substratos fissurados próximos da horizontalidade.

A descrição de *Avenula pratensis* subsp. *lusitanica* a partir de um único exemplar de herbário coletado por Pinto da Silva (Romero-Zarco, 1984), a recuperação e a recombinação de *Armeria langei* subsp. *marizii* (Aguiar *et al.*, 2013) e a elevação a espécie de um táxon de Pinto da Silva, o *Antirrhinum rothmaleri* (García-Barriuso *et al.*, 2011), foram as últimas contribuições para a flora endémica de serpentinófitos da região.

A FLORA DAS ULTRAMÁFICAS DO NORDESTE DE PORTUGAL

As plantas das rochas ultramáficas partilham um conjunto de características morfológicas comuns, ditas serpentinomorfoses, geneticamente controladas (adaptações), ou não (ecofenos). As mais frequentes são o nanismo (plantas pequenas), o crescimento prostrado, a glaucescência (cores azuladas), cores violeta, a macrorrizia (raízes espessas e grandes) e a presença de folhas pequenas, estreitas (estenofilia), espessas e rijas (Sequeira & Pinto da Silva, 1992). Estas características são muito variáveis (quantitativas) e, por vezes, recorrentes noutros ambientes extremos sobre outros substratos (*e.g.*, xistos muito delgados em fisiografias convexas). Consequentemente, os endemismos descritos com base em serpentinomorfoses têm vindo a ser rejeitados nas revisões taxonómicas recentes.

Na lista da flora das ultramáficas transmontanas de A. R. Pinto da Silva constam 409 táxones vasculares (A. Pinto da Silva, 1970). O número de espécies identificadas nas ultramáficas ascende atualmente a 568 (Aguiar & Monteiro-Henriques, inéd.). No Quadro 1 é feita uma atualização dos serpentinófitos endémicos e uma listagem de outros táxones vasculares de interesse.

COMO VISITAR

As rochas ultramáficas dos dois maciços merecem visitas autónomas.

Vindo de Macedo de Cavaleiros entra-se nas ultramáficas de Morais pouco depois da aldeia de Limãos. Junto à casa florestal infletir para sudeste, em direção à aldeia de Morais. As ultramáficas são aqui extensas. Nos taludes da estrada, em maio, observa-se sem grande esforço a maioria dos endemismos locais. Vale a pena penetrar









FIGURA 10
Serpentinófitos
A) *Anthyllis sampaioana* (Fabaceae)
B) *Antirrhinum rothmaleri* (Plantaginaceae)
C) *Arenaria querioides* subsp. *fontiqueri* (Caryophyllaceae)
D) *Avenula pratensis* subsp. *lusitanica* (Poaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar (A, B e C) e Tiago Monteiro-Henriques (D)]


A



FIGURA 11
Serpentinófitos preferenciais
A) *Dianthus laricifolius* subsp. *marizii* (Caryophyllaceae)
B) *Seseli montanum* subsp. *peixotoanum* (Apiaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar (A) e Tiago Monteiro-Henriques (B)]

QUADRO 1
Táxones endémicos (serpentinófitos) e outras plantas de interesse florístico das rochas ultramáficas dos maciços polimetamórficos do Nordeste de Portugal.

	Maciço de Bragança-Vinhais	Maciço de Morais	Categoria de ameaça (UICN)*
Serpentinófitos endémicos de Portugal			
Anthyllis sampaioana (Fabaceae) (Figura 10A)	x	-	
Antirrhinum rothmaleri (Plantaginaceae) (Figura 10B)	x	x	EN Em Perigo
Arenaria querioides subsp. *fontiqueri* (Caryophyllaceae) (Figura 10C)	x	x	
Armeria eriophylla (Plumbaginaceae) (Figura 8A)	x	-	
Armeria langei subsp. *marizii* (Plumbaginaceae) (Figura 8B)	-	x	
Avenula pratensis subsp. *lusitanica* (Poaceae) (Figura 10D)	x	x	VU Vulnerável
Festuca brigantina subsp. *brigantina* (Poaceae)	x	-	VU Vulnerável
Serpentinófitos endémicos de Portugal e da Galiza	**w**		
Alyssum serpyllifolium subsp. *lusitanicum* (Brassicaceae) (Figura 6)	x	x	
Serpentinófitos endémicos das ultramáficas ibéricas			
Asplenium adiantum-nigrum subsp. *corunnense* (Aspleniaceae)	x	x	
Serpentinófitos preferenciais (endemismos com um ótimo ecológico em rochas ultramáficas)			
Dianthus laricifolius subsp. *marizii* (Caryophyllaceae) (Figura 11A)	x	x	
Seseli montanum subsp. *peixotoanum* (Apiaceae) (Figura 11B)	x	x	
Táxones relictos serpentinícolas (espécies em Portugal exclusivas das ultramáficas transmontanas)			
Astragalus incanus subsp. *nummularioides* (Fabaceae) (Figura 12A)	x		EN Em Perigo
Bromus squarrosus (Poaceae) (Figura 12B)	x		VU Vulnerável
Elymus hispidus subsp. *barbulatus* (Poaceae)	x		CR Criticamente em Perigo
Gagea pratensis (Liliaceae) (Figura 12C)	x		VU Vulnerável
Notholaena marantae subsp. *marantae* (Pteridaceae) (Figura 12D)	x	x	
Silene legionensis (Caryophyllaceae)	x		VU Vulnerável
Espécies em Portugal com um ótimo nas ultramáficas transmontanas			
Armeria langei subsp. *daveaui* (Plumbaginaceae)	x		
Jasonia tuberosa (Asteraceae)	x		
Santolina semidentata (Asteraceae)	x	x	
Saxifraga dichotoma (Saxifragaceae)	x		VU Vulnerável
Espécies em Portugal com um ótimo nas ultramáficas transmontanas e alentejanas			
Reseda virgata (Resedaceae)	x	x	

* (Carapeto *et al.*, 2020)

uma dezena de metros num dos estradões à esquerda para percecionar a dinâmica da vegetação serpentiní-cola. No Centro de Interpretação Geológica de Morais encontra-se exposta uma coleção de painéis e está disponível material de apoio que explica, em detalhe, a geologia regional e os principais aspetos da sua flora e vegetação. A estrada de Morais para Bragança (EN 217) circunda o monte pelo leste. Aconselha-se uma paragem na Capela da Senhora de La Salette. No sentido inverso, em direção a Mogadouro, depois de Lagoa e pouco antes da nova ponte sobre o rio Sabor, surge do outro lado do rio o Picarrão, um afloramento de difícil acesso onde sobrevivem os últimos trechos bem conservados de comunidades relictas de *Buxus sempervirens*.

As ultramáficas de Bragança-Vinhais estão dispersas por vários afloramentos. O mais extenso e diverso em espécies vegetais estende-se desde os termos de Carrazedo e de Alimonde até às margens do Tuela, no concelho de Vinhais. A meio caminho da estrada que liga as duas aldeias parte, para oeste, sulcando as rochas ultramáficas, a Via Romana XVII do Itinerário de Antonino que ligava Bracara Augusta a Asturica Augusta (Astorga). De visita obrigatória são, igualmente, o baldio de Samil e um pequeno e extraordinário afloramento, perpendicular ao rio Baceiro, partilhado pelos termos de Vilarinho e de Parâmio.





FIGURA 12
Táxones relictos, serpentinícolas
A) *Astragalus incanus* subsp. *nummularioides* (Fabaceae)
B) *Bromus squarrosus* (Poaceae)
C) *Gagea pratensis* (Liliaceae)
D) *Notholaena marantae* subsp. *marantae* (Pteridaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar (A, B e C) e Tiago Monteiro-Henriques (D)]







AREIAS ENVOLVENTES DO ESTUÁRIO DO SADO

CARLOS NETO[1], JOÃO PAULO FONSECA[1] E JOSÉ CARLOS COSTA[2]

A região envolvente ao estuário do Sado é caracterizada por uma das mais extensas áreas predominantemente arenosas de Portugal e da Península Ibérica, constituindo desta forma uma das mais importantes áreas em matéria de biodiversidade, particularmente no que respeita à sua flora e vegetação.

As extensas áreas de dunas e coberturas arenosas alcançam algumas dezenas de quilómetros para o interior, num ambiente de clima mediterrânico dos mais quentes e secos de Portugal. Contudo, o facto de se encontrar na fachada atlântica da Península Ibérica permite que durante o período estival beneficie das brisas marítimas que fornecem água às plantas, num processo idêntico ao que se observa em alguns dos principais desertos litorais do mundo, como o de Atacama e o do Namibe, entre outros, afetados, também, por correntes marítimas frias. Assim, no continente europeu, este território sadense constitui (juntamente com a faixa litoral entre Aveiro e o cabo de São Vicente) a única área da região biogeográfica mediterrânica com exposição ocidental ao Atlântico. Este facto, associado à dominância de solos arenosos, permitiu que fosse na Península Ibérica um território de refúgio para muitas plantas durante os períodos mais secos do Terciário terminal e do Quaternário e também uma via migratória para muitas espécies, movimentando-se quer para norte quer para sul. Por estas razões, não é de estranhar a originalidade da flora e vegetação deste território, manifestada pelo elevado número de plantas que aqui têm grande parte ou a quase totalidade da sua população em Portugal e na Península Ibérica.

Uma parte substancial desta flora é exclusiva de substratos arenosos, tomando por isso a designação de espécies psamófilas (palavra que deriva do grego *psámos*, que significa areia, e *phílos*, que significa amigo). Estas espécies apresentam neste litoral uma situação de isolamento em tudo semelhante ao que sucede em muitos desertos litorais do mundo, ricos em plantas endémicas, ou seja, que evoluíram neste *habitat* extremo (pobre em nutrientes, acido, móvel, influenciado pelo *spray* salino, etc.) de forma única na natureza, originando um elevado número de endemismos, espécies que possivelmente se diferenciaram aqui e que, em todo o mundo, só podem ser encontradas nos solos arenosos do Sudoeste de Portugal continental.

A região do Sado apresenta uma evolução paleoambiental original, que se manifesta na singularidade da sua flora e vegetação (Martins *et al.*, 2014). Não se conhece ao certo a idade das dunas e coberturas arenosas desta região. A dificuldade na sua datação relaciona-se com o facto de uma parte substancial desta areia ter sido transportada (sucessivamente em diversos períodos) a partir do litoral para o interior durante os períodos secos e frios das glaciações quaternárias (último período da história geológica da Terra), no decurso dos quais o mar com cota mais baixa do que a atual (no máximo da última glaciação – Würm –, o mar estaria a uma cota

1. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território (IGOT), investigador do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.

2. Instituto Superior de Agronomia, Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem (LEAF) da Universidade de Lisboa.

PÁGINA 34
Linaria bipunctata subsp. *glutinosa*, endemismo lusitano restrito às areias litorais a sul do estuário do Sado. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 1
Microbosque de zimbro das areias na península de Troia (reserva botânica), possivelmente dos mais bem conservados da costa portuguesa e de toda a sua área de distribuição. Na foto vê-se nitidamente o contraste entre a duna cinzenta (em primeiro plano), arbustiva baixa e o sabinal de *Juniperus turbinata*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Rhamnus alaternus*, entre outros (último plano). [Fotografia de Carlos Neto]



FIGURA 2
Plantas de desenvolvimento ocasional e efémero, características da frente da praia de ocorrência principalmente primaveril. Alimentam-se dos nutrientes do lixo orgânico transportado pelas marés e as suas sementes são transportadas pela água do mar (hidrocoria). Na foto pode ver-se *Salsola kali* e *Cakile maritima* subsp. *maritima*. [Fotografia de Carlos Neto]



FIGURA 3
Elymus farctus colonizando a praia alta. Esta gramínea apresenta rizomas de vários metros de comprimento e desta forma sobrevive bem ao enterramento e desenterramento provocado pelo efeito do vento e grande mobilidade da areia não estabilizada. [Fotografia de Carlos Neto]



FIGURA 4
Tufos de estorno (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*) que colonizam as cristas da duna branca ou instável, as quais, ao contrário das dunas embrionárias da praia alta, apresentam alguns metros e, em alguns casos, várias dezenas de metros de altura. [Fotografia de Carlos Neto]

de -160 m) permitiu uma grande disponibilidade de areia que se movimentou para o interior sob o efeito dos ventos dominantes. Este processo aconteceu por diversas vezes ao longo do Quaternário, originando um conjunto de acumulações arenosas de diferentes idades, sendo que, em cada um destes processos, o vento acabou por misturar diferentes gerações de dunas e areias transportadas em períodos diferentes. O transporte destas areias faz-se sobre uma superfície preexistente, a qual constitui, também, um sistema geomorfológico importante na definição do mosaico da flora e vegetação. Trata-se de formações de materiais detríticos mais ou menos heterogéneos (calhaus rolados, areias e mesmo algum material silto-argiloso) que constituem uma formação de origem flúvio-marinha transportada pela rede hidrográfica mais ou menos desorganizada na parte final dos rios Sado e Tejo entre o Mioceno e o início do Quaternário. Estes materiais podem ocorrer à superfície quando não estão cobertos por areias e originam uma flora muito diferenciada da arenosa, pois constituem formações «duras» não mobilizáveis pelo vento, em que já podem instalar-se formações arbóreas como sobrais (*Quercus suber*) frequentemente transformadas em montados de sobro, hoje em dia muito explorados para criação animal. São, frequentemente, formações de cascalheiras e podem ser observadas nos taludes das estradas. Quando a espessura de areias não ultrapassa os 50 cm, podem constituir-se formações vegetais originais de sobreiros (*Q. suber*) que exploram o substrato duro e formações arbustivas e herbáceas tipicamente de substratos arenosos (Neto *et al.*, 2007; Costa *et al.*, 2012).

No seu conjunto, os solos arenosos distinguem-se, pela sua idade e flora, em dois conjuntos distintos. As dunas antigas (frequentemente designadas por paleodunas), cujo processo de formação já acima foi descrito e a cuja flora e vegetação voltaremos mais adiante, e as dunas e praias recentes (entre 2000 e 3000 anos), que formam um conjunto de areias de cor acinzentada e/ou

esbranquiçada, as quais nas últimas décadas têm sido submetidas a uma erosão acentuada na sequência do efeito conjunto da subida do nível do mar e da escassez de sedimentos em circulação na costa portuguesa. Apresentam uma flora marcadamente distinta, por uma razão de carácter químico: as areias, de origem marítima e relativamente recente, vêm carregadas de carbonato de cálcio. Este sal aumenta o pH do solo e muitas plantas que vivem no interior deste amplo sistema dunar evitam os solos alcalinos. Este sistema de dunas e areias recentes situa-se entre a praia, habitualmente frequentada pelas pessoas durante o verão, e o sistema dunar em posição mais interior, colonizado por um microbosque dominado por uma planta (zimbro ou sabina-da-praia, *Juniperus turbinata*) com estatuto de proteção especial no âmbito da legislação europeia de conservação da natureza (Figura 1). Este estatuto especial de proteção está relacionado com a sua escassa e fragmentada área de distribuição (desde a Figueira da Foz até Cádis em bioclima termomediterrânico), mas também devido à dificuldade que esta planta tem na multiplicação por semente. Do lado da praia até aos microbosques de zimbros (geomorfologicamente designada por duna verde ou estabilizada), temos a primeira faixa de vegetação, que ocupa a designada «frente da praia», batida pela ondulação e escavada em degraus durante grande parte do inverno. Aqui, a vegetação é constituída por plantas que, incrivelmente, se adaptam a este ambiente extremo, mas que aparecem de forma muito esparsa e ocasional, apenas durante os períodos da primavera/verão, quando as tempestades invernais permitem estabilidade na frente da praia e existe simultaneamente alguma água doce proveniente da chuva (Figura 2). Nestas condições, as sementes podem germinar, dando origem a plantas que retiram os seus nutrientes do lixo orgânico transportado pelo mar e que apresentam um ciclo de vida curto, ficando rapidamente sob a forma de sementes transportáveis pelo mar e lançadas noutra praia, por vezes a grande distância. Quando caminhamos para o interior, a praia alta é o sítio preferencial dos veraneantes para estenderem a sua toalha, pois só muito ocasionalmente é atingida pela ondulação.

Nas praias com escassa frequência de banhistas, podemos observar aqui as pequenas dunas embrionárias, as quais não têm mais do que meio metro de altura e são colonizadas por um escasso número de plantas devido à grande mobilidade das areias que poucas vegetais conseguem suportar. O *Elymus farctus*, constituído por duas subespécies (subsp. *farctus* e subsp. *boreo-atlanticus*), ao apresentar um rizoma de vários metros, consegue sem problemas resistir ao enterramento e ao desenterramento e mesmo fazer face à erosão da praia, recuando rapidamente e colonizando novos territórios para o interior e tolerar inundações das águas do mar (Figura 3). São também designadas por dunas de obstáculo ou em forma de cauda de cometa, pois formam-se contra os obstáculos da praia, nos quais se incluem os tufos de vegetação, quando o vento do mar transporta a areia





FIGURA 5
Linaria polygalifolia subsp. *lamarckii*, endemismo do SW ibérico nas dunas cinzentas.
Trata-se de uma planta relativamente rara que pode observar-se em floração na primavera nas areias penestabilizadas para sul do Tejo e no Sotavento algarvio.
[Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 6
Duna cinzenta ou penestabilizada (quase estabilizada). Trata-se da primeira duna com vegetação arbustiva quando caminhamos do mar para o interior, e a movimentação das areias é escassa pois estes arbustos não suportam movimentos significativos da superfície topográfica (enterramento ou desenterramento) devido ao seu lento crescimento. Aqui observamos alguns dos mais importantes endemismos do Sudoeste ibérico e portugueses. Na foto de cima observam-se indivíduos de A*rmeria pungens* numa praia sujeita a forte erosão e por essa razão observa-se na foto alguns indivíduos de A. *arundinacea*, E*lymus farctus* e O*tanthus maritimus* que iniciam a colonização para o interior, o que, a curto prazo, irá substituir totalmente a vegetação arbustiva da duna cinzenta. Na foto em baixo observam-se mosaicos de T*hymus carnosus*, um importante endemismo do SW ibérico que coloniza as dunas cinzentas. [Fotografias de Carlos Neto]

para o interior, processo que se torna extremamente incomodativo para os veraneantes nos dias de verão especialmente ventosos.

O movimento destas pequenas dunas torna-se mais lento para o interior, devido à diminuição da velocidade do vento, pelo que elas tendem a coalescer e a formar estruturas maiores que se designam por dunas brancas ou instáveis (devido à sua movimentação por ação do vento). Dependendo do território em que nos encontramos, estas dunas podem ir de vários metros de comando a várias dezenas ou mesmo centenas de metros em algumas áreas do mundo. Em Portugal e no Sado estas dunas são dominadas por uma gramínea de forte resiliência que é conhecida entre as populações do litoral por estorno ou feno-das-areias (*Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*) (Figura 4). Trata-se de uma gramínea com rizomas extensos que permite fazer face à mobilidade das dunas, mas intolerante às inundações. O seu caule pode produzir novas raízes nos entrenós e a parte aérea trava a areia quando ela é transportada pelo vento. Deste modo, é o estorno que constrói as dunas, depositando as areias na sua base e criando novas raízes à medida que a duna cresce. A sua posição característica, no topo das dunas, deve-se a esta adaptação. Era tradicionalmente usada pelas populações litorais para fazer a cama dos animais e, desta forma, fabricar estrume. Contudo, esta atividade caiu em desuso e já não é praticada.





FIGURA 7
Em primaveras de temperatura elevada e abundante precipitação, as clareiras entre os arbustos da duna cinzenta são preenchidas com plantas anuais (efémeras – de ciclo de vida curto), cujas sementes esperam pacientemente no solo as condições mais favoráveis para germinar. Em anos desfavoráveis (temperatura e precipitação baixas) estas comunidades anuais podem não se observar. Na foto ocorre como dominante *Linaria bipunctata* subsp. *glutinosa*, mas pode observar-se também *Silene littorea* subsp. *littorea* de flores cor-de-rosa, planta extremamente comum nestas comunidades vegetais efémeras. [Fotografia de Carlos Neto]

Caminhando para o interior, a ação do vento, a salinidade e, sobretudo, a mobilidade das areias diminuem e aparecem os primeiros arbustos que promovem uma quase estabilização das areias (Figura 6). Trata-se da duna cinzenta, nome dado pela coloração dominante. Aqui reside um dos mais importantes *habitats* dunares das costas portuguesas, pela vulnerabilidade que estes arbustos apresentam (em regra de crescimento lento e baixa resiliência) e pela quantidade de plantas de alto valor para proteção e conservação, dada a sua raridade ou áreas de distribuição exíguas. Entre os arbustos comuns nestas dunas, vamos encontrar uma série de plantas exclusivas das dunas portuguesas e/ou da Península Ibérica, cuja ameaça pela subida do nível do mar e consequente erosão costeira vai pôr perante uma situação de grande vulnerabilidade e mesmo de ameaça de extinção, pois muitas delas são exclusivas de areias dunares e não colonizam outros substratos. O tomilho-carnudo (*Thymus carnosus*) é um tomilho frequente neste *habitat* dunar, cujo nome se deve à forma das suas folhas, que acumulam água, tornando-se «carnudas», adaptação que é muito frequente entre as plantas de áreas desérticas e semidesérticas. Embora não sendo dos tomilhos mais usados na culinária, há, contudo, quem o utilize. O cravo-das-areias (*Armeria pungens*) é uma das importantes plantas deste *habitat* dunar (Figura 6). Trata-se de uma planta de rara beleza quando em plena floração e que apresenta um claro interesse ornamental. *Linaria polygalifolia* subsp. *lamarckii* (Figura 5) é uma planta pouco vulgar, cujo nome constitui uma homenagem ao grande naturalista do século XVIII e início do século XIX Lamarck. Para além das plantas já referidas, encontramos ainda, como dominantes e exclusivas de ambientes arenosos próximos do mar, *Artemisia crithmifolia* e *Helichrysum picardi*, entre outras. Nas clareiras entre os arbustos desenvolve-se, nas primaveras húmidas, uma matriz de pequenas plantas anuais, de ciclo efémero, que ficam reduzidas a sementes durante o período desfavorável (Figura 7). Estas comunidades de pequenas plantas anuais assumem, também, um elevado valor para proteção e conservação, pois são dominadas por plantas exclusivas de areias (psamófilas), o que torna a sua área de distribuição extremamente confinada. Está presente, neste caso, uma planta de floração primaveril de rara beleza que é *Linaria bipunctata* subsp. *glutinosa* (anteriormente designada *L. ficalhoana* em homenagem ao botânico conde de Ficalho) (Costa *et al.*, 2011).

A vegetação dunar tem também regredido devido ao pisoteio. Devido à presença de várias plantas ameaçadas de extinção e protegidas e à sua importância na estabilização das areias, ao longo do litoral português têm sido construídos passadiços sobrelevados para o acesso das pessoas às praias a partir dos parques de estacionamento situados numa posição mais interior do que a duna verde dominada por sabinas-das-praias. Em muitas áreas do litoral arenoso português, estes projetos tiveram um enorme sucesso, verificando-se uma franca recuperação



FIGURA 8
Pequeno núcleo de zimbro-galego (*Juniperus navicularis*). Nos raros locais onde se verifica ausência de perturbação por um período de algumas décadas, pode formar um microbosque, o qual constitui a vegetação mais evoluída e de maior complexidade nas dunas mais profundas. Trata-se de um tipo de vegetação de proteção prioritária segundo a legislação da Rede Natura 2000. [Fotografia de Carlos Neto]

da vegetação em áreas onde esta havido sido praticamente destruída pelo pisoteio.

O conjunto de praias e de dunas recentes (holocénicas) que acabámos de descrever tem vindo a regredir nas últimas décadas, como consequência da erosão costeira (Miranda *et al.*, 2007). Vários são os cientistas que defendem uma diminuição da largura deste conjunto de *habitats* desde a chamada «pequena idade do gelo», um período de clima frio que teria ocorrido do século XVI até à primeira metade do século XIX, embora não haja total acordo na comunidade científica. Durante esse período, as dunas teriam registado a máxima extensão. Contudo, nas últimas décadas, o processo tem vindo a ser acelerado, de tal forma que muitos dos ecossistemas do litoral arenoso estão a deixar de ter capacidade de resposta ao processo erosivo, não conseguindo avançar para o interior à mesma velocidade do recuo da frente da praia (Martins *et al.*, 2014). Assim, correm o risco de se extinguir. Neste processo erosivo, as comunidades arbustivas da duna cinzenta, por serem dominadas por arbustos de crescimento mais lento, têm uma capacidade de resposta muito mais limitada (ao recuo da linha de costa) do que as comunidades herbáceas de praia e duna branca, que recuam mais facilmente (Martins *et al.*, 2013).

As dunas situadas em posição mais interior (para além dos sabinais de *J. turbinata*) formam um complexo de grande originalidade, cuja flora e vegetação resulta em muito das flutuações climáticas ocorridas desde o final do Mioceno e durante o Quaternário (glaciações pleistocénicas) e da ação antrópica. Estas areias apresentam uma flora particularmente importante pelo facto de contemplarem um conjunto de plantas exclusivas deste tipo de substrato (areias de reação ácida), que têm neste território sadense a quase totalidade da sua população. Uma das plantas que assumem particular importância neste território é o zimbro-galego (*Juniperus navicularis*), que, em circunstâncias de especial estabilidade do sistema dunar, pode definir microbosques (Figura 8) (Neto *et al.*, 2005). Estes zimbrais são considerados pela legislação da Rede Natura 2000 como *habitats* de proteção prioritária devido à sua raridade em bom estado de conservação, à exígua área de distribuição e também às dificuldades de multiplicação por semente. Este zimbro é designado na flora de Amaral Franco como *Juniperus oxycedrus* subsp. *transtagana* pela sua ligação filogenética com os zimbros do grupo de *J. oxycedrus*. É defensável a hipótese, do ponto de vista paleoambiental, de que os zimbros tenham migrado e colonizado as dunas do Sado durante os períodos secos e frios das glaciações pleistocénicas (Quaternário) (Neto, 2002).

Pelo contrário, durante os períodos de maior humidade, são as espécies de *optimum* atlântico (principalmente espécies características das landes oceânicas, urzes e tojos) que migram para sul pelo corredor de migração



FIGURA 9
Mato de tojos e urzes que colonizam de forma muito pontual e muito rara as dunas antigas (paleodunas) do Sado com solos de tipo podzol e horizonte de surraipa ainda não destruído. Esta vegetação encontra-se descontextualizada das atuais características do clima mediterrânico e constitui uma comunidade vegetal relíquia que após intensa perturbação não tem possibilidade de recuperar. Na foto observa-se *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata*, *Pterospartum tridentatum* subsp. *tridentatum*, entre outras. [Fotografia de Carlos Neto]

litoral e colonizam as dunas sadenses (misturando-se desta forma com o *J. navicularis*), de tal forma que nas sondagens efetuadas por José Mateus, em algumas turfeiras sadenses, encontrou-se, nos níveis mais profundos, datados de 6000 a 7000 anos antes do presente, pólenes de plantas que lhe permitem descrever nas dunas do Sado uma floresta dominada por pinheiros-bravos (*Pinus pinaster*), pinheiros-mansos (*Pinus pinea*) e um sub-bosque dominado por urzes e tojos (*Erica australis*, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata*, *Ulex australis* – possivelmente a recém-descrita subsp. *welwsitchianus* –, *Erica scoparia*, entre outras) que atualmente constituem uma vegetação reliquial, descontextualizada do atual clima (Figura 9).

Estas espécies formariam nessa altura grandes manchas, dominando a paisagem, que se foram extinguindo principalmente por ação antrópica, porque, dado ser uma vegetação relíquia, quando submetida à perturbação antrópica, não tem possibilidade de recuperar (baixa resiliência), pois as atuais características do clima mediterrânico não permitem a sua regeneração natural. Associados com estes matos acidófilos de ericáceas (atualmente comuns em montanha e nos territórios mais setentrionais), evoluíram solos de forte acidez designados por podzóis. Em geral, este tipo de solo caracteriza-se pela presença de um horizonte em profundidade de acumulação de ferro férrico precipitado, formando uma massa concrecionada e endurecida que só se parte com um martelo. No caso do Sado, sob a influência do clima e da vegetação dominante no período descrito por José Mateus entre 7500 e 4500 anos antes do presente (Mateus, 1992), os podzóis também se desenvolveram, contudo, devido à pobreza em ferro nos sedimentos presentes no território, o horizonte enriquecido em ferro comum nos solos de tipo podzol é no Sado muito pobre. A quantidade de ferro presente neste horizonte profundo de acumulação é escassa e, portanto, chega apenas para uma ligeira aglutinação das partículas arenosas e não para formar uma massa endurecida. Este nível (horizonte) enriquecido em ferro, presente em muitas das dunas antigas do Sado, toma a designação de surraipa e é conhecido por ser apenas um arenito muito pouco consolidado por cimento ferruginoso, de cor vermelha e que se desfaz com a mão, sendo visível em alguns taludes de estrada em cortes de dunas (Moreira, 1985). Apesar de não muito consolidado, este arenito ferruginoso permite alguma retenção da água da chuva relativamente próximo da superfície, permitindo desta forma que as comunidades de tojos e urzes relíquias tivessem sobrevivido até à atualidade durante os períodos de maior secura do Holoceno. Nos solos arenosos, a água permanece disponível a curta distância da superfície, não se perdendo facilmente por evaporação, como sucede noutros solos de granulometria mais fina. Desta forma, as plantas têm água disponível para suportar o período estival (quente e seco) que caracteriza o clima mediterrânico. No entanto, a disponibilidade



FIGURA 10
Mato dominando por *Stauracanthus genistoides*, *Halimium calycinum*, *Lavandula pedunculata* subsp. *lusitanica*, *Ameria rouyana*, entre outras, com matriz de delicadas plantas efémeras, anuais, que constituem atualmente a paisagem dominante nas dunas antigas (paleodunas) do Sado pela destruição simultânea e quase total dos urzais-tojais e dos zimbrais de *J. navicularis*. [Fotografia de Carlos Neto]





FIGURA 11
Três importantes plantas dominantes nas dunas antigas (paleodunas do Sado): A) *Santolina impressa*, B) *Armeria rouyana* e C) *Thymus capitellatus* rodeado por uma matriz de pequenas plantas herbáceas anuais de desenvolvimento primaveril [Fotografias de Ana Júlia Pereira (A), Sergio Chozas (B) e Carlos Neto (C)]

de água nos solos arenosos (conhecida nos desertos e semidesertos da Terra) tem sido, no Sado, facilitada pela presença do horizonte de surraipa, que trava parcialmente o movimento da água de gravidade resultante da chuva. Só desta forma se explica a chegada até à atualidade de comunidades (tojais e urzais) de ótimo atlântico que migraram pela via litoral de norte para sul até às areias sadenses durante os períodos de maior humidade do Quaternário e principalmente do Holoceno (desde há cerca de 10 000 anos até ao presente). Contudo, a presença do horizonte de surraipa nas dunas do Sado tornou-se ao longo das décadas um inimigo ao crescimento dos pinheiros-bravos e/ou pinheiros-mansos devido à dificuldade que estes apresentam em perfurar este horizonte. Assim, tornou-se prática corrente a lavra com *riper* (lavra profunda) para a destruição do nível de surraipa. Depois de destruída a surraipa, os urzais-tojais relíquias não têm condições para recolonizar a área após a perturbação. Esta prática tem conduzido ao quase desaparecimento destes matos, os quais, em bom estado de conservação, subsistem só em pequeníssimos fragmentos muito isolados e raros. Esta é a razão por que a União Europeia na Rede Natura 2000 considerou estas formações vegetais como prioritárias para proteção e conservação (Neto *et al.*, 2007).



A aridificação que este processo representa tem, no entanto, levado ao avanço de matos tipicamente mediterrânicos dominados por tomilhos, rosmaninhos,

alecrins e armérias, entre outros, característicos de areias profundas, dominados por um conjunto de espécies de altíssimo valor para proteção e conservação, bem adaptadas a ciclos relativamente curtos de perturbação e que apresentam condições favoráveis a uma expansão nas próximas décadas por ação das alterações climáticas, sobretudo devido à facilidade de multiplicação por sementes. Estas formações arbustivas incluem várias espécies exclusivas das areias de Portugal, como *Armeria pinifolia*, *A. rouyana* e *Thymus capitellatus*, e ainda *Stauracanthus genistoides*, *Halimium calycinum*, *Halimium halimifolium*, entre outras (Figuras 10 e 11) (Neto & Capelo, 1996), que formam a primeira etapa de substituição dos zimbrais de *J. navicularis* após perturbação. Nos interstícios, entre os arbustos, desenvolvem-se, nas primaveras húmidas, uma grande quantidade de plantas anuais, as quais permanecem sob a forma de semente durante grande parte do ano e podem germinar com o aumento da temperatura e disponibilidade de água durante a primavera. Nessas situações, as areias do Sado enchem-se de pequenas e delicadas plantas numa profusão de cores e inquestionável beleza. Entre estas pequenas e efémeras plantas encontra-se um grande número de vegetais exclusivos de areias e alguns mesmo com distribuição exígua.

Apesar de a quase totalidade da flora e vegetação das areias envolventes ao estuário do Sado estar incluída em áreas protegidas, particularmente pela Rede Natura 2000 [SIC (Sítio de Interesse Comunitário) Estuário do Sado e SIC Comporta Galé], são inúmeras as pressões antrópicas a que esta importantíssima biodiversidade está sujeita. Falamos da subida do nível do mar com consequente erosão e recuo de praias e dunas e arribas areníticas (Ferreira & Taborda, 2008), e das plataformas lodosas e sapais com índices de fragmentação elevados e diminuição muito significativa da área total ocupada (Psuty & Moreira, 2001; Almeida *et al.*, 2014). No caso dos ecossistemas dunares, são particularmente preocupantes as pressões vindas do setor do turismo, com a construção sucessiva em áreas em que se verifica a existência de espécies e *habitats* da Rede Natura, alguns dos quais de proteção prioritária. Por último, os solos arenosos, que no passado não apresentavam qualquer interesse para a agricultura, pela ausência quase total de nutrientes, mas são no presente altamente disputados por sistemas agrícolas intensivos e principalmente *pivots* de rega para criação animal intensiva. Este crescimento considerável das áreas agrícolas e de criação animal intensiva num dos mais importantes sítios de interesse comunitário de Portugal e da Europa (Comporta-Galé) no que respeita à biodiversidade tem-se manifestado numa fragmentação de populações, comunidades e *habitats* que inevitavelmente estão a pôr estas entidades naturais numa situação de forte vulnerabilidade, em alguns casos à beira da extinção.





BATÓLITO DE ARGA

PAULO ALVES[1]

A serra de Arga é uma das áreas naturais mais emblemáticas do Noroeste de Portugal continental, não só pela beleza das suas icónicas paisagens abertas, mas também pela singularidade dos seus valores naturais. O grande batólito granítico evidencia-se no topo, aparecendo como uma «ilha» geológica no meio de uma zona dominada essencialmente por xistos. Esta serra possui algumas características muito interessantes, que compartilha com outras elevações próximas do litoral, tais como as serras de Santa Justa e de Pias e a serra de Sintra. A primeira é a amenidade das temperaturas, que resulta da proximidade ao oceano Atlântico. De seguida, é obrigatório referir a precipitação abundante, a que se soma a humidade trazida pelos nevoeiros frequentes. A terceira característica é um ponto negativo e tem origem humana. Todas estas elevações encontram-se bastante erodidas devido à ação dos processos de humanização ao longo do tempo, cujos efeitos disruptivos facilitaram a colonização de várias áreas por espécies invasoras lenhosas.

No topo da serra de Arga, a presença de árvores é extremamente pontual, com exceção de alguns exemplares plantados. Não existem razões biofísicas para a ausência de vegetação arbórea, dada a baixa altitude da serra e as condições climáticas amenas resultantes da proximidade à costa. No entanto, o uso intensivo de material lenhoso nos séculos XIX e XX levou à desarborização das áreas mais elevadas da serra. Os fogos recorrentes também agravaram este fenómeno, aumentando a quantidade de solo exposto e arrastado pela água e pelo vento. Sem a sombra das árvores para as proteger, muitas plantas refugiam-se debaixo dos grandes blocos de pedra, que criam condições semelhantes às que se deparam na floresta. Nestes blocos encontram-se diversas espécies de fetos e até mesmo algumas plantas típicas de florestas ribeirinhas, tais como a *Saxifraga spathularis*. As poucas árvores presentes na serra foram aí plantadas pelos serviços florestais, tais como os bidoeiros (*Betula pubescens*) presentes em zonas de pastagens, ou as diversas espécies de pinheiros que aparecem esporadicamente em zonas de solos esqueléticos.

No meio dos blocos graníticos que foram expostos pela erosão existem planuras ou eiras graníticas. Estas morfologias peculiares são topograficamente aplanadas e resultam da erosão dos materiais que lhes estavam sobrepostos. Este processo erosivo extremo é próprio da serra de Arga e resulta da elevada recorrência dos fogos associada a precipitações elevadas e ventos fortes muito frequentes. Os ventos intensos dificultam o crescimento das plantas em altura e dão uma aparência de almofada aos arbustos, algo que na ciência da vegetação se denomina de hábito pulviniforme. Não é de admirar que as plantas adaptadas a solos esqueléticos sejam aqui muito abundantes.

A raiz-divina-de-cheiro (*Armeria humilis* subsp. *odorata*) é uma planta endémica de algumas montanhas do Norte da Península Ibérica, ou seja, apenas cresce de forma

1. Floradata – Biodiversidade, Ambiente e Recursos Naturais, Lda

PÁGINA 48
Succisa pinnatifida
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 1
Estuário do rio Minho visto do alto da Pedra Alçada, na serra de Arga, com tojo (*Ulex europaeus*) e formações graníticas em primeiro plano. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 2
Scrophularia bourgaeana [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

nativa nessas montanhas. Em Portugal habita as serras de Laboreiro, Soajo, Amarela, Cabreira e, mais perto da costa, na serra de Arga. Existem algumas populações na zona de Pitões das Júnias e na serra do Alvão, mas correspondem a formas híbridas de transição para outras espécies. Esta planta distingue-se da subespécie típica (*A. humilis* subsp. *humilis*) pela cor das pétalas, pelo tamanho e número de nervuras das folhas, pela forma das brácteas involucrais e das aristas dos cálices, e até nos meses de floração. O botânico que descreveu a subespécie *odorata*, Gonçalo Sampaio, referiu o pormenor de as flores desta terem um aroma fragrante, algo que não é percetível por todos. Estas plantas são alógamas, o que significa que a polinização é cruzada, com transferência de pólen entre indivíduos diferentes. Apesar de parecerem ser herbáceas, têm na realidade a forma de arbustos anões, possuindo uma raiz muito longa. Essa raiz extensa permite-lhe competir com diversas plantas herbáceas e arbustos nas zonas de afloramentos rochosos.

Junto a esta *Armeria* cresce outra planta endémica deste território, *Centaurea limbata* subsp. *limbata*. É um endemismo do Noroeste da Península Ibérica, que ocorre desde os afloramentos rochosos litorais da zona de Montedor ao planalto de Castro Laboreiro, mas parece ter nesta serra o maior núcleo populacional a nível nacional. Uma outra planta com uma distribuição muito parecida é um cardo também endémico do



FIGURA 3
Mato higrófilo com *Genista berberidea* próximo do topo da serra de Arga [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Noroeste da Península Ibérica, *Carduus asturicus*. Apesar da distribuição semelhante, este cardo tem uma ecologia algo diferente. Cresce em zonas com nível ligeiramente superior de nutrientes, preferindo os solos ácidos ricos em azoto e fosfato, que se acumulam por escorrência em alguns locais depois de um incêndio. Como os fogos são frequentes neste território, este cardo endémico é muito comum na serra de Arga.

As zonas planas presentes no alto da serra de Arga têm uma designação toponímica muito interessante, sendo chamadas de «chãs» pelos habitantes locais. Estas áreas possuem um solo ácido bastante abundante em matéria orgânica e com maior profundidade do que as áreas vizinhas convexas, dominadas por solos pedregosos, sendo percorridas por diversas linhas de água. Provavelmente, consistiriam em antigas turfeiras que foram drenadas para dar lugar a zonas de pastoreio para o gado. A chã de São João e a chã Grande são os maiores exemplos deste tipo de áreas, ainda que a primeira se encontre mais bem conservada. Neste local podem ser encontrados os melhores exemplos de diversos tipos de *habitat*, desde os cursos de água pobres em nutrientes com vegetação anfíbia, os matos higrófilos e os prados de montanha denominados cervunais. Nos matos higrófilos é frequente aparecer um pequeno arbusto espinhoso chamado arranha-lobos (*Genista berberidea*), uma leguminosa endémica do Noroeste ibérico que tem aqui a sua maior expressão no território nacional. Os cervunais que ocorrem no meio desses matos são prados com uma riqueza florística notável, onde espécies como a genciana (*Gentiana pneumonanthe*) e a arnica (*Arnica montana* subsp. *atlantica*) dão um colorido especial a essas pastagens. A importância desta serra na conservação destes dois tipos de *habitat* prioritários é inegável, e por essa razão o Sítio de Interesse Comunitário Serra de Arga foi uma das áreas piloto escolhida no contexto do projeto Life-Higro, cujo objetivo era a preservação desses valores no território nacional. No entanto, estes tipos de *habitat* e outros associados a linhas de água com poucos nutrientes, tais como as turfeiras, ocorrem sobre a forma de manchas de reduzida dimensão.

Outrora as turfeiras poderão ter sido comuns na serra de Arga, mas a maioria já desapareceu devido à drenagem. As turfeiras desenvolvem-se graças ao crescimento do esfagno (*Sphagnum* spp.), um musgo que é chamado de «engenheiro de ecossistemas», porque altera as condições do ambiente em redor. Na realidade, sem a presença de esfagno não haveria acidificação do substrato e consequentemente não existiriam turfeiras. Atualmente existem duas turfeiras nesta serra, a turfeira da Fonte da Urze e a turfeira do Outeiro do Homem. A turfeira da Fonte da Urze possui uma zona central com mouchões de esfagno, mas não se encontra num bom estado de conservação. A turfeira do Outeiro do Homem é composta por mouchões de esfagno sobre os quais crescem por vezes pequenos arbustos de *Erica tetralix*. Esta turfeira

FIGURA 4
Armeria humilis subsp. *odorata* [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 5
Ranunculus bupleuroides [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]







FIGURA 6
Fotografado da ponte do Cerquido, na vertente oriental da serra de Arga, um dos muitos ribeiros que formam o rio Estorãos. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

encontra-se muito degradada pelo pisoteio de cavalos e nas zonas com solo exposto crescem centenas de orvalhinhas (*Drosera rotundifolia* e *Drosera intermedia*), plantas pioneiras destes ambientes. Neste local existe a maior população de outra planta endémica do Noroeste da Península Ibérica, *Carex durieui*. Esta espécie encontra-se muito ameaçada pelo desaparecimento do seu *habitat* e os núcleos presentes em zonas de baixa altitude com elevada ocupação humana têm desaparecido continuamente. Atualmente, o núcleo populacional desta serra é o de maior dimensão em Portugal, mas pode ter sido uma colonização recente, já que não existiam registos desta planta neste local em tempos idos. Esta hipótese é bem plausível, dada a curta distância a que se encontra uma das maiores turfeiras da Galiza, as Gándaras de Budiño. Por se situarem a menos de 50 km, as sementes poderão ter sido trazidas por pássaros, algo que poderá ter acontecido com outra planta rara, que também ocorre nessas turfeiras galegas, *Rhynchospora modesti-lucennoi*, e que recentemente foi encontrada na bacia do rio Estorãos. Entre as plantas típicas de turfeiras pioneiras encontra-se a espécie *Lycopodiella inundata*, que possui dois núcleos populacionais na serra de Arga. De distribuição mundial ampla, em Portugal está restrita a três ilhas dos Açores (São Miguel, Pico e Flores) e ao quadrante noroeste de Portugal continental. Estes dois núcleos de *Lycopodiella inundata* estão em risco de desaparecer devido às alterações climáticas, que favorecem plantas de ambientes mais secos.

Existem neste território dois fetos do género *Dryopteris* que se encontram muito ameaçados pelas modificações



ambientais que ocorreram nas últimas décadas, designadamente as alterações dos regimes de precipitação e os processos de invasão biológica. Estes últimos levaram à substituição da vegetação típica de zonas ripárias por espécies invasoras do género *Acacia*.

Dryopteris carthusiana é um feto de distribuição alargada no Norte da Europa. Em Portugal ocorre apenas na zona mais setentrional do Alto Minho, tendo aí sido descoberto recentemente. Possui dois núcleos nesta zona, no ribeiro de São João e no rio Âncora.

Dryopteris guanchica é um feto distribuído pela Macaronésia, Ocidente da Península Ibérica, desde Algeciras à Estremadura portuguesa, e no Noroeste ibérico até às Astúrias. Em Portugal encontra-se no Minho (serras de Arga e do Gerês) e Douro Litoral, em núcleos populacionais presentes nos fojos de Valongo, os únicos de grande dimensão na Península Ibérica.

Estes dois fetos raríssimos a nível nacional precisam da sombra da galeria ripícola, mas existe aqui uma planta típica de linhas de água que prefere um ambiente completamente diferente. *Scrophularia bourgaeana* é uma espécie endémica da Península Ibérica, com a sua distribuição principal no Centro de Espanha (serras de Gredos e de Béjar) e uma localização exclusiva no Noroeste de Portugal. A única ocorrência conhecida em Portugal era até há pouco tempo o vale do Ramiscal, na serra do Soajo, onde em agosto de 1978 os botânicos José Malato-Beliz e Joaquim Guerra colheram um exemplar. Em abril de 2017 foi encontrada uma nova população desta espécie na serra de Arga e, apesar de a população ter mais de uma vintena de indivíduos, estes concentram-se numa área pequena, o que torna esta planta uma das mais raras da flora portuguesa. Foram apenas detetados indivíduos na aldeia de Arga de Cima, menos de seis exemplares nas fissuras de um muro na aldeia, e cerca de vinte exemplares nas margens pedregosas da ribeira que atravessa a aldeia. Neste momento, os exemplares presentes no muro já desapareceram devido a ações de limpeza. Durante muito tempo esta planta foi confundida com outra espécie endémica do Noroeste peninsular, a chupadeira (*Scrophularia herminii*). Na realidade, essa confusão não faz qualquer sentido, devido às diversas diferenças entre as duas plantas, designadamente pelo número cromossómico. *S. bourgaeana* encontra-se na serra de Arga num *habitat* de origem humana, ocorrendo numa linha de água com margens enrocadas e sem vegetação arbórea, semelhante à ecologia em que ocorre nas serras de Gredos e de Béjar, mas a uma altitude consideravelmente menor.

Mas as plantas interessantes não estão limitadas à zona granítica central. Na zona do limite litológico entre xistos e granitos crescem diversas espécies de distribuição restrita em Portugal, tais como *Allium ericetorum*, *Linkagrostis juressi*, *Scorzonera humilis*, *Ranunculus bupleuroides*, *Laserpitium prutenicum* subsp. *duforianum*, *Centaurium portense* e *Succisa pinnatifida*. Esta última merece uma referência especial por ter neste território o maior núcleo populacional em Portugal.

Succisa pinnatifida é, tal como *Ranunculus bupleuroides*, um quase endemismo português. As únicas populações que ocorrem em Espanha estão situadas no Sul da Galiza. Só se estende até ao início da Beira Litoral e para Este só ocorre até à vertente ocidental do Marão, tendo dois núcleos disjuntos isolados no Centro e no Sul de Portugal. Cresce apenas em clareiras de matos e afloramentos em solos xistosos. Outrora esta planta foi mais abundante, mas quando as serras com litologia xistosa do Noroeste português foram dominadas por povoamentos intensivos de eucalipto, a extensão do respetivo *habitat* diminuiu consideravelmente.



BEMPOSTA DO DOURO

PAULO PEREIRA[1]

Bemposta é uma aldeia encavalitada no planalto Mirandês, a sul de Miranda do Douro, com o rio à espreita. Em pleno Parque Natural do Douro Internacional, a povoação situa-se num local elevado que proporciona a contemplação de uma irresistível paisagem em que impera o mosaico mediterrânico. As suas casas são rasgadas por ruas largas, em que a pedra austera alterna com o branco teimosamente renovado. As ruínas do Castro de Oleiros, com vista para o Douro, atestam a ancestralidade do povoamento humano nestas paragens paradisíacas. Bemposta deu o nome a uma das cinco barragens do Douro Internacional, única no seu tom alaranjado que contrasta com a rocha e o verde que a enquadram. Estas barragens originaram um amplo canal fluvial que alterou radicalmente a ecologia do rio, artificializando o seu curso natural e causando o declínio de muitas espécies dependentes dos *habitats* ribeirinhos e das cheias recorrentes que aqui ocorriam. O Douro que faz fronteira com Espanha escavou um vale profundo, que por vezes forma canhões de grande dimensão, sendo *habitat* de muitas aves de grande porte que nidificam nas paredes alcantiladas.

Os *habitats* extremos destas arribas também se refletem na sua flora rupícola. A espécies comuns como o alecrim-das-paredes (*Phagnalon saxatile*), o craveiro-de-portugal (*Dianthus lusitanus*) e a azeda-das-paredes (*Rumex induratus* – excelente comestível se as folhas forem apanhadas no início da primavera) juntam-se raridades que se adaptaram na perfeição a esta ecologia. É nestas arribas e penhascos que encontramos três espécies endémicas ibéricas exclusivas em Portugal desta região: o pastel-bravo (*Isatis platyloba* – espécie vulnerável à extinção), a escrofulária-das-arribas (*Scrophularia valdesii* – espécie criticamente em perigo de extinção) e o dragão-das-arribas (*Antirrhinum lopesianum* – vulnerável). A escrofulária-das-arribas é um endemismo do Douro Internacional descoberto em 2003 em Portugal (Marcos *et al.*, 2004) e está apenas presente nestas paredes siliciosas (granitos e gnaisses), em exposições sombrias e com grande humidade edáfica, acompanhada por vezes pelo dragão-das-arribas quando a geologia granítica dominante dá lugar a rochas de natureza básica. O pastel-bravo é uma crucífera de folhas largas que encontra aqui o seu *habitat* ótimo, aparecendo no resto da Península em somente duas outras localidades. Aqui é pouco frequente, mas aparece sempre que as condições ecológicas ideais se verificam. A sua irmã, o pastel-dos-tintureiros (*Isatis tinctoria*), é atualmente conhecida de um único ponto no vale do Douro, mas historicamente estava presente no vale do Sabor e no Foz Tua. Era uma planta muito prezada na Idade Média e no Renascimento pela sua utilização potencial em tinturaria, podendo ser obtido o azul-índigo a partir do extrato fermentado das suas folhas.

Mas é a jusante do paredão da barragem de Bemposta que encontramos a verdadeira joia da coroa do Douro. No caminho que desce para o rio, sentimos que a temperatura é mais quente, e o rio Douro, represado vezes

1. NBI – Natural Business Intelligence.

PÁGINA 56
Andryala ragusina
[Fotografia de Francisco Clamote]



FIGURA 1
Rio Douro a jusante da barragem de Bemposta. [Fotografia de André Carapeto]

sem conta ao longo de todo o seu curso, corre aqui livremente. Na primavera, o silêncio das suas águas emparedadas é aqui substituído pelo murmurinho dos rápidos e pelos saltos dos barbos, que, enormes, disputam o melhor lugar do rio para se reproduzir. As cheias que no passado se fizeram sentir deixaram pequenos bancos de areia que constituem um *habitat* muito particular para uma flora muito especializada. Este é o caso dos leitos de cheia arenosos e dos leitos de cheia rochosos, que no seu conjunto albergam um número muito elevado de espécies raras e ameaçadas.

Os leitos de cheia históricos deixaram pequenos areais espalhados pelo vale, que apenas são detetáveis pela sua flora exuberante. Curiosamente, ao contrário dos desertos, é na areia que encontramos pequenos oásis de flora muito especializada.

Os conchelos-de-água (*Pistorinia hispanica*), endemismo ibérico avaliado como em perigo de extinção (Carapeto *et al.*, 2020), já foram comuns nas margens do Douro e do Tejo, mas hoje permanecem nos poucos locais que ainda não foram afetados pelas barragens. As suas flores rosa surpreendem pela sua beleza inesperada, e na época de floração formam tapetes coloridos que os tornam facilmente distinguíveis dos congéneres arrozes-dos-telhados (*Sedum* spp.). As orelhas-de-coelho (*Andryala ragusina* – também avaliada em perigo de extinção) são uma planta ainda mais rara, que com os seus pelos lanudos esbranquiçados mais lembra um peluche muito esguio. O curioso mercurial-tomentoso (*Mercurialis tomentosa*), também coberto de uma penugem esbranquiçada, é indicador destes *habitats*. Em tempos remotos extraía-se desta planta pigmentos amarelos e vermelhos para tinturaria. Ainda, a silene-mirandesa (*Silene conica*, avalida como criticamente em perigo de extinção) ocorre tão-somente associada a estas áreas. Outras espécies mais comuns que aqui podemos encontrar são a labaça-rosa (*Rumex roseus*), a açucena-fina (*Anthericum liliago* – Vulnerável), os loios-ásperos (*Centaurea aspera*), a joina-dos-matos (*Ononis natrix*), o goivinho (*Malcolmia triloba* subsp. *patula*), *Plantago albicans* e a leiteira-serrada (*Euphorbia serrata*). No entanto, no contexto de Portugal continental, todas estas espécies são raras e na sua maioria estão em regressão pela crescente artificialização dos leitos dos grandes rios. Todas juntas, estas plantas constituem um impressionante elenco florístico de «dunas continentais» que celebra a fantástica vitalidade da vida na Terra, na qual a mais pequena discordância ecológica é colonizada por um novo tipo de ecossistema.

Os leitos de cheia rochosos também albergam muitas raridades, sendo que neste caso o *habitat* é constituído pelos grandes afloramentos rochosos perto da linha de água.



FIGURA 2
Isatis platyloba, habitante das encostas e arribas do rio Douro. [Fotografia de Anabela Amado]

A festuca-dos-leitos-de-cheia (*Festuca duriotagana*), a solda-branca (*Galium glaucum* subsp. *australe*) e o cardazol (*Centaurea ornata*) são relativamente comuns aqui e em toda a bacia mais continental do Douro. A quase ameaçada cravina-do-douro (*Petrorhagia saxífraga*) forma plantas gráceis e flores delicadas que contrastam com o fundo rochoso agreste onde habita. Já a silene-duriense (*Silene boryi* var. *duriensis*), apenas descoberta em Portugal em 2004 nas rochas mesmo junto ao rio (Bernardos *et al.*, 2004), é bastante rara, e encontra-se apenas em alguns troços de rio em bom estado de conservação, estando por isso em perigo de extinção.

Há ainda duas plantas medicinais que podemos encontrar nos remansos do rio, a caprária (*Galega officinalis*) e o funcho-de-porco (*Peucedanum officinale* subsp. *officinale*), que por enquanto não estão consideradas ameaçadas em Portugal. A caprária está pouco ameaçada porque se adaptou às massas de água das barragens do Douro e agora prospera nas suas margens. É uma espécie com propriedades medicinais, que era usada na Europa medieval para a diabetes. Os medicamentos usados hoje no combate a esta doença têm na sua origem esta planta (Bailey *et al.*, 2004) e inclusivamente são usados em ensaios de prolongamento da vida (Song *et al.*, 2019). Já o funcho-de-porco é uma planta com compostos fenólicos com atividade antioxidante. Nas arribas do Douro, é uma planta reputada como repelente de bruxas e capaz de afastar o mau-olhado (González *et al.*, 2011).

Mas o que ecologicamente mais espanta neste lugar magnífico é o enclave mediterrânico onde se refugia uma flora muito particular. O rio Douro a jusante da barragem de Bemposta, flanqueado por azinhais e zimbrais, ainda tem muita da sua flora original. Beneficia do microclima proporcionado pelo vale rasgado do Douro, a que se soma uma geologia única, que, apesar da ausência de calcário, é funcionalmente um refúgio de plantas calcícolas. Este fenómeno geológico está descrito por Damas (2017). O cálcio é disponibilizado às plantas pela anortite (feldspato cálcico) presente nos gnaisses que afloram da terra. As espécies que aqui se encontram chegam a ser comuns no lado oposto da Península Ibérica, mas estão em Portugal apenas presentes no fundo deste vale tão particular. Este é o caso de espécies como a aveia-do-douro (*Avenula bromoides*), o tojo-escorpião (*Genista scorpius*), o junco-do-mato-azul (*Aphyllanthes monspeliensis*) e o linho-austríaco (*Linum austriacum*). Destas, o tojo-escorpião e o junco-do-mato-azul são particularmente abundantes na Catalunha: o tojo-escorpião é lá tão comum como o tojo-comum em Portugal e o junco-do-mato-azul, único representante do seu género e muito distinto dos restantes membros da sua família, é característico das pastagens perenes de braquipódio-avermelhado (*Brachypodium phoenicoides*) nos matos mediterrânicos a sul dos Pirenéus. Em



FIGURA 3
Genista scorpius no seu *habitat*, entre as rochas [Fotografia de André Carapeto]



FIGURA 4
Bancos de areia depositados nas margens altas do rio, onde se encontra uma das comunidades mais originais, rica em espécies especializadas e restritas. São bem visíveis na foto *Mercurialis tomentosa* e *Plantago albicans* (ambas plantas calcícolas, com tom acinzentado). [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 5
Galega officinalis
[Fotografia de Paulo Pereira]



FIGURA 6
Coronilla minima
[Fotografia de Anabela Amado]

FIGURA 7
Linum austriacum
[Fotografia de Anabela Amado]

FIGURA 8
Aphyllanthes monspeliensis
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]







Portugal, estas duas espécies concentram-se exclusivamente neste refúgio de biodiversidade e estão em perigo de extinção. O linho-austríaco (Vulnerável) aparece em toda a bacia do Douro e encontra aqui o seu último reduto a ocidente. Completam este cortejo florístico de afinidade marcadamente mediterrânica a fumana (*Fumana ericifolia*), a globulária (*Globularia vulgaris*), as pascoinhas-do-douro (*Coronilla minima* subsp. *mínima*), a erva-mata-pulgas (*Dorycnium pentaphyllum*), o goivo-perene (*Matthiola fruticulosa* subsp. *fruticulosa* – que aqui troca o cor-de-rosa por uma cor amarelada) e a correola-prateada (*Convolvulus lineatus* – Vulnerável).

A natureza é generosa neste fim de Portugal e é a união com o país vizinho que define a pertença biogeográfica única destas paragens. O Douro determina por completo a ecologia e os *habitats* singulares que aqui encontramos, criando oásis de diversidade florística que nos surpreendem pelas suas formas e cores, desde a flor mais delicada ao arbusto mais espinhoso. Estas espécies especializadas em ambientes extremos são uma ode à evolução e à capacidade espantosa de as plantas colonizarem o seu *habitat* potencial. Este é um ecossistema ímpar no planeta, com uma combinação única de espécies de plantas que por sua vez são o *habitat* de inúmeros seres vivos. E se um dia fizerem uma visita a estes lugares remotos de uma beleza esmagadora, não se esqueçam de trazer um raminho de funcho-de-porco para afastar o mau-olhado e repelir as bruxas, que em tempos de pandemia toda a ajuda é pouca.



FIGURA 9
Pistorinia hispanica
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



BREJOS DA MARATECA

JOÃO FARMINHÃO[1]

A ribeira da Marateca e os seus afluentes constituem o limite norte da bacia do Sado, entesourando, ainda e pontualmente ao longo do seu curso, uma flora e vegetação de alto valor patrimonial a carecerem de proteção legal e efetiva. Nesta nota, a descrição da história evolutiva e a ecologia de um sortido de plantas extraordinárias servir-nos-ão de mote para uma viagem de milhões de anos, entre idades cálidas e idades do gelo, em que vamos falar de relíquias que dão flor, da paisagem, de linguística e, claro e sobretudo, de brejos também. Não sabe o que é um brejo? Então, por favor, não deixe de ler. Acha que sabe o que é um brejo? Se acha que sim, fique connosco também.

A nossa aventura começa com um prólogo histórico-geográfico com partida junto à foz, no canal de Águas de Moura, onde a ribeira da Marateca se lança ao Sado, constituindo um pequeno estuário dentro do estuário. Aí, num juncal perto dos arrozais de Algeruz, o jesuíta Alphonse Luisier colheu em maio de 1901 uma espécie que é hoje o graal para a botânica de campo portuguesa: a *Avellara fistulosa*. Esta planta, aparentada aos dentes-de-leão, alude no nome ao decano da florística portuguesa, Félix de Avellar Brotero. A avelara apresenta um conjunto de características únicas, favoráveis à sua vida anfíbia, de que a mais notória são as folhas compridas e ocas, que ajudam à flutuabilidade durante a sazão mais húmida. Estima-se que estas adaptações são fruto de cerca de nove milhões de anos de evolução no Sudoeste da Península Ibérica (Fernández-Mazuecos *et al.*, 2016), que apenas 100 anos de ação humana quase fizeram eclipsar. Buscas recentes e demoradas nas cercanias de Algeruz, e noutras localidades de ocorrência histórica desta espécie em Portugal, revelaram-se, até ao momento, infrutíferas para relocalizar a planta, que poderá ter no Parque Nacional de Doñana, na Andaluzia, o seu último bastião. A *Avellara* poderá ser encarada como estando para a conservação da flora em Portugal como o lince-ibérico está hoje para a conservação da fauna. Mas, por agora, deixemos para trás os juncais húmidos remanescentes que bordam o canal de Águas de Moura, onde a *Avellara* poderá um dia ser reencontrada (fica o convite à descoberta) ou reintroduzida (fica o apelo a quem de direito), sigamos para montante rumo aos brejos pelo Alentejo adentro. Sempre acompanhados pela vista sobre os arrozais, passamos a Marateca, que herdou pelo menos o nome da romana Malateca, e cedo entroncamos no antigo caminho real de Lisboa para Évora, junto à pacata aldeia da Landeira, sítio histórico de pernoita com *bad reviews* nos autos de Gil Vicente. É nas imediações desta localidade, mais precisamente perto de Nicolaus, que encontramos hoje alguns dos brejos mais bem conservados de Portugal e, atendendo ao seu cortejo florístico, os mais notáveis que se conhecem em absoluto, na aceção peninsular de brejo.

Mas o que é afinal um brejo? No seu sentido mais corrente, brejo é hoje sinónimo de pântano, lugar alagadiço, mas a sua etimologia remete-nos para um sentido mais estrito, mais próximo da aceção de terreno húmido onde cresce urze, que aqui recuperamos e

1. Sociedade Portuguesa de Botânica

PÁGINA 64
Gentiana pneumonanthe, na sua forma das terras baixas do Sul peninsular (onde é raríssima), caracterizada pela sua estatura fora do normal para a espécie. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 1
Urze-carapaça (*Erica ciliaris*), uma espécie de urze característica de solos permanentemente húmidos ou encharcados. A palavra «brejo», originalmente, era sinónima de urze e só mais tarde terá passado a designar os lugares, amiúde alagadiços, onde crescia este arbusto, ou os seus congéneres, em abundância. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 2
Allium ericetorum, espécie de alho típica das altas montanhas, que surge completamente isolada nos brejos do Sul do país, onde é raríssima. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

adaptamos no contexto da descrição de uma unidade de vegetação e paisagem, que é reservatório de uma biodiversidade singular, parte dela endémica ou subendémica de Portugal, e que importa conhecer. Sobre a origem da palavra «brejo», a hipótese mais vezes aventada pelos estudiosos da língua sustenta que esta tem origem pré-romana, e muito provavelmente celta, derivando de *bragu/bracu/bracum*, uma palavra antiga para lama ou lodo (Piel, 1945). Diga-se, a título informativo, que com o mesmo significado de mato húmido existe no galego a palavra *braña* (mas que não quer dizer o mesmo que a nossa brenha). Curiosamente, em galego *breixo* é uma das palavras utilizadas para designar a urze (planta dos géneros *Erica*, *Calluna* e *Daboecia*) e brejo aparece no primeiro dicionário de português de Raphael Bluteau, do primeiro quartel do século XVIII, como sinónimo de urze; para além de designar um «lugar baixo, muito húmido, onde nace agoa» – foi com este último sentido que foi exportada para o Brasil. De notar que o castelhano *brezo* também significa urze, assim como o aragonês *bruco*, o catalão *bruc*, o francês *bruyère* ou o gaélico *fraoch*, e, em todos os casos, aponta-se o étimo celta *vroicos*, sinónimo de urze. Em Portugal, «Brejo», «Breja», «Brejes» ou «Brejinho» aparecem em pelo menos 105 nomes de lugares (Piel, 1945; Azevedo, 2006), principalmente no litoral centro e sul do país, sugerindo a importância histórica desta unidade paisagística neste território. Parece, portanto, verosímil que, a um dado momento no litoral centro e sul de Portugal, a palavra brejo tenha por



FIGURA 3
Drosera intermedia, planta insetívora típica dos brejos da faixa litoral de Portugal continental. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

extensão semântica passado a designar os lugares onde cresciam certas urzes, lugares esses que neste território coincidem amiúde com baixas húmidas, terrenos alagadiços ou mesmo pantanosos, onde afloram aquíferos, e nos quais se regista a presença de espécies higrófilas como a urze-carapaça (*Erica ciliaris*). No contexto desta nota, brejo é entendido como um mato ou charneca sobre solos permanentemente húmidos, ácidos e pobres em nutrientes (oligotróficos), muitas vezes mesmo turfosos. Mais especificamente, um mosaico de urzal-tojal húmido onde dominam arbustos como a urze-carapaça, o tojo-molar (*Ulex minor*) ou a giesta *Genista ancistrocarpa*, intercalados com pequenos charcos, ou na periferia de lagoas e manchas de salgueiral. A distribuição eminentemente litoral destas comunidades, nas áreas de maior pressão urbana e agrícola, ditou o desaparecimento deste *habitat* da maioria da sua área de ocorrência histórica, restrita ao litoral do Oeste e Sudoeste peninsulares. Na região de Doñana, por exemplo, acredita-se que area de brejo tenha contraído mais de 90% desde o século XVII, na sequência de ações de drenagem e florestamento (Sousa *et al.*, 2012). A entrada de brejo no dicionário de António de Morais de 1789 descreve bem o destino a que foi votada uma boa parte da área deste *habitat* nas bacias do Sado, Tejo e Mondego: «Terra húmida, lodosa e alagadiça que serve para arrozaes.» Mas contrariamente à aversão popular a pântanos, fixada em expressões e palavras nada abonatórias como «drenar o pântano», «ir para o brejo» ou «brejeiro», os brejos têm feito as delícias dos botânicos em Portugal de há séculos a esta parte, e têm-lhes causado comichão nas pernas graças ao tojo-molar, também. Começando com Clusius, que, na sua viagem a Portugal de 1564-1565, terá seguramente visitado alguns brejos na margem sul do Tejo, onde registou a presença da urze-carapaça. Já na viragem do século XVIII para o XIX, são célebres as viagens do conde de Hoffmannsegg e de Link, que perto de Alcácer do Sal registaram a presença de espécies típicas dos brejos do Sado, como a *Pedicularis sylvatica* subsp. *lusitanica*, e reportam, em maio de 1798, a extração de turfa (Oliveira, 2015), que se supõe ter localmente contribuído para a regressão deste *habitat*. São também conhecidas as aventuras de Friedrich Welwitsch, em meados do século XIX, que herborizou sistematicamente os brejos desde a lagoa de Óbidos a Vendas Novas e que terá porventura passado bem perto da Landeira. São dele os primeiros exemplares recolhidos de duas plantas emblemáticas e exclusivas dos brejos: o cardo *Cirsium welwitschii*, cujo nome celebra este botânico austríaco, uma planta em perigo de extinção e endémica de Portugal; e a *Euphorbia uliginosa*, uma herbácea muito grácil e subendémica do território litoral português. Ficou também para as crónicas da botânica em Portugal a excursão de três dias aos brejos de Vale de Zebro que Welwitsch e Robert Brown fizeram em agosto de 1841 (Dolezal, 1974). Foi tamanha a impressão causada no célebre botânico escocês que este em jeito de agradecimento ofereceu a Welwitsch a sua lupa de mão, que este guardou como uma relíquia até ao fim da vida.



FIGURA 4
Euphorbia uliginosa, planta subendémica de Portugal continental, exclusiva de brejos bem conservados. [Fotografia de João Farminhão]



FIGURA 5
Utricularia gibba em floração e frutificação (pequenas hastes elevadas com flores e frutos). Notar o enredado dos seus caules no solo (filamentos verdes), nos quais se inserem as armadilhas com que captura pequenos animais (não visíveis). [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 6
Carex durieui, ciperácea típica das turfeiras do Norte do país, surgindo isolada em alguns brejos do Sul, onde é raríssima. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 7
Cirsium welwitschii, cardo endémico de Portugal continental, exclusivo de brejos bem conservados. [Fotografia de João Farminhão]

E com estas definições e compasso histórico preenchemos o tempo que levámos a chegar virtualmente aos brejos da Marateca. Comecemos sem mais delongas esta visita guiada imaginária. Ao contrário de outros sítios de interesse botânico abordados neste livro, aqui as condições de visitação não são as mais fáceis. Precisamos de calçado impermeável, não há quaisquer trilhos sinalizados e por vezes há melgas em roda livre e bovinos à solta. Na verdade, desaconselha-se mesmo a visita física ao coração do brejo por parte do público em geral. Mais do que pelo desconforto dos visitantes, há a ter em conta o impacto que o pisoteio seguramente teria na conservação do que poderá ser o melhor exemplo sobrevivente deste *habitat* em todo o mundo, e que perfaz tão-somente umas poucas dezenas de hectares. A verdade é que os brejos não se encontram atualmente cobertos de forma adequada no Sistema Nacional de Áreas Classificadas, que cataloga e protege as áreas de interesse natural em Portugal. O desconhecimento que se tem sobre os brejos, e sobre as plantas que neles ocorrem, é geral. É importante resgatá-los do esquecimento coletivo e para isso contamos também consigo.

Comecemos pela dinâmica da paisagem vegetal. Relembrando os estudos sobre a vegetação do dito superdistrito sadense (Neto, 2002), reconhecemos diante de nós, aqui nos brejos da Marateca, três *habitats* muitas vezes contíguos, que se sucedem no tempo e que são típicos de solos higroturfosos destes vales de ribeiras e regueiros de águas muito mansas: juncais com a presença do cardo *Cirsium palustre*, urzais-tojais higrófilos e salgueirais palustres de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*). Olhamos para os pés e verificamos, ou imaginamos, que estamos sobre os arenitos de Marateca, de origem marinha e por vezes com intercalações calcárias, nos quais reside uma parte do lençol freático do grande sistema aquífero do Tejo-Sado, que aqui aflora à superfície. O débito constante de água e as propriedades físico-químicas do solo premeiam a acumulação de matéria orgânica, que, contudo, fruto do meio ácido e anóxico (sem a presença de oxigénio), não fica disponível sob a forma de compostos de azoto necessários ao crescimento vegetal. Esta situação constitui um filtro ecológico que determina que apenas algumas espécies de plantas podem colonizar estes substratos permanentemente húmidos, ácidos e pobres em nutrientes. Repare, por exemplo, naquela clareira no meio do mato, com uns quantos metros quadrados, resultante do pisoteio das vacas. Sobre a plataforma lodosa posta a descoberto, instalaram-se já algumas plantas. Uma das estratégias possíveis para lidar com a falta de nutrientes no solo, e talvez a mais impressionante que as plantas desenvolveram, é caçar animais, e naquele charco podemos observar dois casos exemplares: a orvalhinha ou rorela *Drosera intermedia* especializou-se na captura de insetos voadores, que interseta com as suas folhas pegajosas em posição vertical (aquela acabou de apanhar uma *Musca domestica*); enquanto a *Utricularia gibba*, de flores amarelas e pequeninas, captura por sucção pequenos invertebrados aquáticos e do solo quando estes embatem em pequenos «pelos» que funcionam como um gatilho que abre uma espécie de alçapão das folhas transformadas em vesículas. Ambas as espécies têm distribuição alargada, embora esta utriculária na Europa possa apenas ser encontrada no Sudoeste peninsular, e está considerada como ameaçada em Portugal. Para fora da margem do charco, conseguimos ver a terceira espécie de planta carnívora que ocorre neste local: ei-la, a *Pinguicula lusitanica*. A armadilha está montada nas folhas colantes que funcionam como papel mata-moscas, e todos aqueles mosquitos falecidos, uma vez digeridos, vão dar um excelente adubo. Esta pinguícula é endémica da Europa de influência atlântica e do Norte de Marrocos e é mais aparentada com as espécies norte-americanas do que com as suas congéneres europeias, como denunciam as pequenas flores de bordo recortado e o seu potencial de persistência sob a forma de rosetas na estação fria (Cieslak *et al.*, 2005). Não temos ainda resposta para explicar esta afinidade transatlântica, denominada distribuição anfiatlântica para os entendidos. Mas de volta ao charco, reparamos em duas outras plantas. A primeira mal se eleva do nível da água, tem folhas que parecem de feltro e, embora não pareça à primeira vista, é um hipericão, mas o mais anfíbio dos hipericões: o *Hypericum elodes*, cujas flores duram apenas um dia e abrem só das 11 às 17 horas (Carta *et al.*, 2016). É outro exclusivo da Europa atlântica e representa



FIGURA 8
Erica erigena, uma espécie de urze rara em Portugal, limitada na quase totalidade a alguns brejos do Centro e Sul. [Fotografia de Miguel Porto]

uma linhagem isolada há mais de 15 milhões de anos (Meseguer *et al.*, 2015). A segunda planta é aquele tipo de junco que se ergue destemido do lodo e que dá pelo nome de *Rhynchospora modesti-lucennoi*. É uma prova viva de que estamos num meio bem conservado. Esta rincóspora é uma espécie ameaçada e muita rara em toda a sua área de distribuição, que, na Península Ibérica, vai somente da Galiza ao estreito de Gibraltar.

Vamos aproveitar as vantagens desta visita virtual, que nos permite não só ver no mesmo dia flores que não abrem na mesma altura do ano, à semelhança de uma bela natureza-morta holandesa, como também viajar no tempo e avançar uns quantos anos para o futuro, com a esperança de que foram tomadas medidas de conservação que asseguraram a continuação deste brejo, como a redução da presença de gado bovino, com consequente redução do espezinhamento e nitrificação, e a manutenção de boas práticas de gestão da vegetação. Ajeitamos o cabelo para nos recompormos desta viagem ao futuro. O brejo parece estar felizmente *okay* e o charco-clareira parece ter desaparecido. No seu lugar, encontramos a formação vegetal que o circundava, que parece ter colonizado a área onde antes estava o charco. Notamos também que, ali e mais ali, apareceram novos charcos no lugar de fossadas de javali, por exemplo. A vegetação que nos rodeia é dominada por um coberto arbustivo dos já referidos tojo-molar, urze-carapaça e *Genista ancistrocarpa*. Detenhamo-nos agora nestes arbustos de distribuição atlântica definidores destas charnecas húmidas. Cada espécie tem o seu ótimo bioclimático, um conjunto de condições, como temperatura e precipitação, em que o seu desenvolvimento é máximo. Estima-se, por exemplo, que a linhagem que deu origem à *Erica ciliaris* se tenha separado das demais urzes europeias por volta de há 15 milhões de anos (Pirie *et al.*, 2019), quando a Península Ibérica talvez fosse demasiado quente para esta espécie aqui habitar. Não sabemos, mas é possível que esta urze tenha aparecido em latitudes bastante mais elevadas antes do chamado período de arrefecimento do Mioceno Tardio, ocorrido há cerca de cinco a sete milhões de anos, em que a temperatura média caiu cerca de seis graus Celsius e os climas mundiais se aproximaram das condições atuais, e que só depois a urze-carapaça ancestral tenha gradualmente migrado mais para sul. O que podemos, porém, aventar é que esta e muitas das espécies dos brejos de distribuição atlântica encontraram refúgio na fachada ocidental peninsular durantes as idades do gelo, ou glaciações, pelo menos nos últimos dois milhões de anos. Graças a esta benignidade climática, o Oeste peninsular constitui um importante reservatório genético para muitas das espécies que foram capazes de recolonizar a Europa transpirenaica após o último máximo glacial.

Mas é verdade, não tínhamos ainda falado daquelas duas outras urzes de floração invernal, uma de flores rosadas, a *Erica erigena*, e a outra de flores brancas junto à linha dos salgueiros, a *Erica lusitanica*. Ambas apresentam padrões de distribuição ditos lusitanos, com notáveis disjunções entre o litoral oeste e norte ibéricos, o Oeste de França e o Sudoeste da Irlanda. Para que não haja acusações de facciosismo botânico, de que nunca se fala da fauna, reparem que aquela urze-carapaça apresenta uma ponta de um ramo que termina numa espécie de pinha de folhas meio rosada. Trata-se de uma galha, uma hipertrofia causada pela picada de um inseto, que é exclusiva desta espécie de urze, dentro da qual se desenvolve a larva de uma pequena mosca chamada *Dasineura broteri*.

Continuemos a nossa visita pelo urzal-tojal. Irra, este tojo pica que se farta! O *Ulex minor* é outra espécie de ótimo atlântico e sempre indicadora de humidade no solo, distribuindo-se pela fachada atlântica da Península Ibérica, Oeste de França e sul da Grã-Bretanha. Já a *Genista ancistrocarpa* é endémica da metade ocidental da Península Ibérica e da península Tingitana, em Marrocos. Esta giesta apenas aparece nos urzais-tojais higrófilos mais bem conservados, que não sofrem, por exemplo, de falta de água. Uma das ameaças à conservação dos brejos é a descida do lençol de água subterrâneo que ocorre, nomeadamente, com o aproveitamento hídrico excessivo para uso agrícola ou recreativo. Se olharmos para as imagens de satélite e as confrontarmos com as colheitas de herbário históricas, verificamos que em muita da antiga área de brejo espraiam-se agora culturas intensivas e campos de golfe, que, para além de levarem à perda direta de *habitat*, condicionam



FIGURA 9
Urzal-tojal higrófilo com clareiras dominadas por gramíneas e ciperáceas como *Molinea caerulea* e *Schoenus nigricans*, entre várias outras. [Fotografia de João Farminhão]

localmente a recarga do aquífero. Portanto, a presença desta giesta aqui, e em abundância, é um bom sinal.

Foquemo-nos agora no estrato herbáceo. Despontando por entre a urze reparamos numa planta muito delicada que quebrámos por acidente com os nossos passos e agora exsuda um látex branco. É a já mencionada *Euphorbia uliginosa*, uma das especialidades dos brejos. O nome científico não engana, uliginoso ou uliginário é sinónimo de pantanoso ou do que é próprio de terrenos húmidos, e esta eufórbia pertence a uma linhagem de eufórbias que gosta de ter as raízes bem assentes na terra húmida. As espécies que lhe são mais próximas são a E. *nereidum*, um endemismo de uns poucos arroios do Alto Atlas, em Marrocos; a E. *hirsuta*, que ocorre em arrelvados e juncais nitrófilos, carregadinhos de nutrientes, por toda a região mediterrânica; e a E. *polygalifolia*, também nitrófila e circunscrita ao Norte peninsular mais fresco, sendo porém algo mais tolerante à secura. Considerando este ramalhete de eufórbias aparentadas (Riina *et al.*, 2013), podemos facilmente refletir sobre a origem das espécies, imaginando que a partir do antepassado higrófilo cada eufórbia se adaptou a um *habitat* distinto, e a nossa E. *uliginosa*, que apenas ocorre do litoral do Sul da Galiza à costa vicentina, se especializou em sobreviver nestes urzais-tojais húmidos e sempre oligotróficos e relativamente cálidos. Socorrendo-se de sequências de ADN, foi possível inferir que a E. *polygalifolia* é a espécie irmã da E. *uliginosa*. Em exclusivo para esta visita guiada, foi preliminarmente calculado o tempo de divergência entre estas duas espécies, utilizando o chamado método do relógio molecular. O resultado é um valor médio, e aproximativo, de há cerca de 600 000 anos, que nos informa também sobre a cronologia relativa dos brejos. Se as duas espécies divergiram há cerca de 600 000 anos, e atendendo às suas ecologias e distribuição, podemos afirmar, sempre com alguma precaução, que os urzais-tojais com eufórbia-dos-brejos existem no litoral ocidental atlântico da Península Ibérica, no que hoje é Portugal, desde há pelo menos essa data remota.

Uma outra espécie herbácea exclusiva dos brejos é o também já mencionado e raríssimo *Cirsium welwitschii*, que se identifica pelas suas rosetas de folhas espinhosas, a quase ausência de folhas caulinares e que em junho e julho acrescenta colorido à paisagem com os seus capítulos de flores cor-de-rosa. Não conhecemos as relações de parentesco, ditas filogenéticas, deste cardo-dos-brejos, endemismo do litoral centro e sul de Portugal, com outros cardos, mas o seu estudo dar-nos-á um dia mais informação sobre a história do *habitat*. Entretanto, é preciso proteger esta preciosidade da flora portuguesa. A existência destas espécies ou populações de espécies vegetais e também animais, exclusivas do litoral português, como o sapinho-de-verrugas-verdes-português (*Pelodytes atlanticus*) (Díaz-Rodríguez *et al.*, 2017), e certas linhagens de tritão-de-ventre-laranja (*Lissotriton boscai*) (Martínez-Solano *et al.*, 2006), dependentes de



FIGURA 10
Genista ancistrocarpa, um arbusto espinhoso de distribuição restrita à Península Ibérica e NW de Marrocos, associado a brejos bem conservados, onde pode formar matos localmente densos. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 11
Pinguicula lusitanica, uma planta insetívora que ocorre em pequenos núcleos populacionais dispersos por brejos e taludes de escorrência de águas pobres em nutrientes, apenas na metade ocidental de Portugal continental. [Fotografia de Miguel Porto]



habitats húmidos, e sob um clima relativamente quente, consubstancia a teoria de que há uma singularidade biogeográfica neste território. Esta singularidade terá origem local desde o fim do Mioceno até ao Pleistoceno, com centenas de milhares a milhões de anos, quadro que se entende segundo o modelo de refúgios dentro de refúgios da biogeografia da Península Ibérica e territórios adjacentes (Gómez & Lunt, 2007), de que os brejos são um caso exemplar.

No estrato herbáceo do urzal-tojal higrófilo podemos observar outras espécies com grande valor patrimonial, como um outro cardo, o *Cheirolophus uliginosus*, e a gramínea *Linkagrostis juressii* (ou *Agrostis juressii*), ambos representantes de linhagens muito antigas, talvez miocénicas, e de distribuição um pouco mais alargada, quer na Península Ibérica quer também no Norte de Marrocos (respetivamente). Mas é agora tempo de nos fazermos ao caminho e de visitarmos outro lugar não muito longe daqui. Tomamos um pouco de fôlego e aproveitamos para tirar umas quantas fotografias, antes de continuarmos a falar do estrato herbáceo e de abordarmos um outro período da história recuada dos brejos, mas mais recente, já coevo destes mesmos brejos da Marateca: a última idade do gelo.

Saímos do primeiro brejo, e pelo caminho atravessámos um mato muito mais seco, a uma cota mais elevada e agora sobre areias, dominado por outro tojo, o *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*, que é endémico do Sul de Portugal. Reparámos também num pequeno alho-silvestre de flores roxas, o *Allium pruinatum*, endemismo do Sudoeste ibérico, e tudo isto sob o coberto de sobreiros e pinheiros-mansos. Voltamos a descer, para o nosso brejo de destino, que está instalado num pequeno regueiro afluente da ribeira. Aqui chegados, vamos direitos ao seu cerne, onde podemos observar agora três plantas extraordinárias, para além de outras espécies que já mencionámos. A primeira é um musgo, que absorve água como uma esponja, a segunda é um alho, que antes de o vermos já o tínhamos cheirado ao pisar as folhas inadvertidamente, a terceira é uma planta muito esguia de flores azul-arroxeadas. Estamos num brejo com características de turfeira, a presença do musgo *Sphagnum auriculatum* assim o determina. O esfagno é a matéria-prima principal da turfa, um precursor de carvão mineral ainda não trabalhado e consolidado por diferentes forças geológicas. O alho é o *Allium ericetorum*, uma espécie ameaçada também conhecida por chalotinhas-do-gerês. Ao adotarmos um conceito classificatório (taxonómico) mais estrito, este alho é promovido a endemismo do Oeste de França e do Norte da Península Ibérica, onde o clima é bem mais fresco. É por isso surpreendente a sua ocorrência nas turfeiras da bacia do Sado. Chalotinhas-do-gerês no Alentejo? Já as dezenas de flores azul-arroxeadas são as da genciana-das-turfeiras (*Gentiana pneumonanthe*), que apenas abrem no outono. Esqueci-me de lhe dizer que as flores de um branco-rosado do *Allium ericetorum* abrem no fim



FIGURA 12
Rhynchospora modesti-lucennoi, uma ciperácea típica dos brejos mais bem conservados, endemismo do terço oeste da Península Ibérica e NW de Marrocos e muito rara em toda esta área de distribuição. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

do verão. A floração tardia de ambas as espécies, fora da temporada típica para o trabalho de campo, aliada à raridade do seu *habitat* nas terras do Sul de Portugal, justificará o porquê de apenas terem sido detetadas na região no início dos anos 2000 num conjunto de brejos notáveis junto a Alcácer e à margem da Reserva Natural do Estuário da Sado (Neto *et al.*, 2001), precisando urgentemente de proteção. Mas voltando à genciana, uma planta com uma ampla distribuição na Europa e na Sibéria e que ocorre na tundra e em turfeiras de regiões frias e montanhosas. Coloca-se então a questão de saber como é que esta espécie eurossiberiana veio parar ao litoral alentejano? A chave deste enigma está nos efeitos das glaciações nos padrões de distribuição das plantas. Como resultado da queda substancial das temperaturas médias, resultantes de oscilações cíclicas do eixo de rotação e da órbita da Terra, a transgressão das calotes de gelo empurra as plantas de latitudes e altitudes mais elevadas para sul e para as terras mais baixas, no caso do hemisfério norte. No tempo em que as serras da Estrela e do Gerês eram teatros para a ação dos glaciares, as plantas das turfeiras puderam instalar-se bem mais a sul. Na província de Huelva (Fernández-Zamudio, 2007), no Sudoeste de Espanha, onde a genciana-das-turfeiras ocorre ainda muito localizadamente em comunidades vegetais idênticas às dos brejos da Marateca, amostras de pólen recolhidas em sondagens do solo revelaram que há cerca de 13 000 anos, durante o último período glaciário conhecido como Dryas Recente, a genciana já aí ocorria nos brejos; e bosques de vidoeiros e aveleiras se abeiravam das marismas do Guadalquivir, onde hoje só vemos pinheiro-manso (Stevenson, 1985). Não é então descabido sugerir uma cronologia idêntica para o tempo de permanência das gencianas, e de outras plantas de ótimo mais nortenho, na região do Baixo Sado. Estas populações com distribuição marginal no cômputo da sua área de ocorrência global dizem-se em situação finícola e são um importante caso de estudo para documentar os impactos das alterações climáticas. Acresce dizer que no caso das gencianas do Sudoeste peninsular, distribuídas por quatro núcleos conhecidos (Doñana, Laguna de las Madres, Moinho da Ordem – onde a última prospeção foi infrutífera, estando possivelmente já extinta – e Nicolaus), observam-se plantas que atingem até pelo menos 105 cm de altura, enquanto da Sibéria ao resto da Europa as plantas desta espécie não ultrapassam os 60 cm. Mas como puderam sobreviver estas relíquias glaciais à torreira do sol do Alentejo? A resposta estará na disponibilidade hídrica assegurada pelo afloramento permanente de água do aquífero do Tejo-Sado, que se traduz num encharcamento constante do substrato de crescimento e consequente estabilidade térmica, compensando os desvios aos ótimos de pluviosidade e temperatura atmosférica destas espécies. Este efeito tampão ambiental permite a confluência do elemento endémico palustre português com relíquias glaciais das turfeiras atlânticas e eurossiberianas num contexto regional bem quente e mediterrânico, fazendo

dos brejos da Marateca uma espécie de museu vivo, um testemunho de períodos geológicos diferentes, numa encruzilhada de plantas com proveniências geográficas distintas, unidas na afinidade pela água e na resiliência à falta de nutrientes.

Para terminar a revisão do estrato herbáceo do urzal-tojal higrófilo, incluindo a sua versão com turfeira, fica a menção a outras espécies que aqui se podem observar: *Pedicularis sylvatica* subsp. *lusitanica*, planta hemiparasita endémica da metade ocidental da Península Ibérica; *Anagallis tenella*, o morrião-dos-brejos, uma possível relíquia da floresta boreotropical; e as eurossiberianas *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Molinia caerulea* e *Scutellaria minor*. Antes de avançarmos para a próxima associação vegetal, que com a passagem do tempo se pode substituir à do urzal higrófilo ou turfófilo, repare naquela pequena árvore. É um samouco (*Myrica gale*). Os samoucos crescem sempre sobre solos húmidos, e umas estruturas especializadas nas suas raízes, chamadas nódulos racinares, que contêm bactérias que vivem em simbiose com a planta e são fixadoras de azoto atmosférico, permitem a esta árvore suprir a carência em nutrientes destes solos. Passe agora os dedos pelas folhas. Cheira bem, não? Há registo de aplicações culinárias, e no Brabante, região da Bélgica e dos Países Baixos historicamente coberta de terrenos pantanosos, usou-se tradicionalmente, redescobrindo-se mais recentemente o seu potencial para substituir o lúpulo no fabrico de cerveja.

Deixemos por agora o coração deste urzal-tojal turfófilo em estado praticamente prístino, que deixa qualquer botânico extático e tomado por exclamações como «que espetáculo!» e «que bonita!». Após recuperarmos do nosso episódio de síndrome de Stendhal, caminhamos em direção à mancha de salgueiral, em que domina a *Salix atrocinerea*. Esta é a última etapa de uma série ou sucessão vegetal que começa nos charcos lodosos com hipericão e plantas carnívoras que vimos, progride para um juncal com *Cirsium palustre* que ainda não vimos, evolui na ausência de perturbação humana para um urzal-tojal higrófilo e, finalmente, nalgumas circunstâncias culmina num salgueiral palustre. Alto! Na transição do urzal para o salgueiral há uma planta que nos chama a atenção, embora passe facilmente despercebida. É a *Carex durieui*, uma planta discreta que se julgava ser endémica do Noroeste peninsular até ser encontrada aqui, junto à Landeira, e noutra localidade mais a sul, no Alentejo. É uma planta em perigo de extinção em Portugal e outra espécie relíqua, encalhada aqui desde a última glaciação. Trata-se de uma outra linhagem antiga e isolada com cerca de 15 milhões de anos de história, estima-se (Escudero *et al.*, 2012), e com uma ecologia muito particular, confinada que está a turfeiras e prados muito húmidos e acidófilos. A sua vetusta idade como espécie faz-nos lembrar de quão juvenis somos como *Homo sapiens* com menos de 200 000 anos. Já sob o coberto dos salgueiros, verificamos que algumas plantas nos são familiares do urzal-tojal, enquanto outras aparecem aqui pela primeira vez. É o caso do bruco, curioso nome vulgar do *Peucedanum lancifolium*, uma umbelífera restrita aos setores norte e ocidental da Península Ibérica e ao Oeste de França. Terá divergido há um milhão de anos do parente mais próximo, que apresenta uma larga distribuição na restante Europa e Ásia Central (Baniasak *et al.*, 2013). É uma das plantas hospedeiras da lagarta da borboleta-cauda-de-andorinha (*Papilio machaon*). Encontramos também uma espécie de escorcioneira, a *Scorzonera humilis*, espécie eurossiberiana bastante exigente quanto à qualidade do *habitat*. Nos recantos mais sombrios deste salgueiral, sem sinais de perturbação humana, avistamos dois fetos em situação finícola, são eles o *Blechnum spicant* e o feto-real, ou *Osmunda regalis*. Continuamos pelo salgueiral, que segue o regueiro até uma ribeira, onde a construção de um açude terá em tempos inundado uma bela área de urzal-tojal higrófilo. Se recorrermos mais uma vez à cartografia de satélite, verificamos que a maioria das pequenas ribeiras e regueiros, que evacuam a água que escorre lentamente de pequenas nascentes ou bicas, foi represada, com consequências para a área de ocorrência de brejo.

Antes de terminarmos a nossa visita guiada, eis que finalmente encontramos um bom exemplo de juncal com *Cirsium palustre*. Este cardo, que pode alcançar os 2 m de altura, é trivial mais para norte do território português, mas no Sul pode ser considerado como uma planta muito rara. No juncal de *Juncus subnodulosus*, damos também conta da presença da mediterrânico-tropical *Fuirena pubescens*, da atlântica *Lobelia urens* e da eurossiberiana *Veronica scutellata*, esta última representando uma novidade para a flora do Alentejo. Entre todos estes *habitats*, percorremos ainda uns quantos quilómetros que justificam o descanso, ou que talvez lhe tenham aberto o apetite. Recomendamos uma sopa de beldroegas na Landeira, mas, primeiro, lembre-se que temos de regressar ao presente e talvez mudar de calçado.



FIGURA 13
Galha em *Erica ciliaris* causada pela picada de um inseto cujas larvas parasitam exclusivamente esta espécie de urze. [Fotografia de João Farminhão]



CABO ESPICHEL

PAULO PEREIRA[1]

O maciço calcário da serra da Arrábida estende-se desde Palmela até ao cabo Espichel e é uma verdadeira ilha biogeográfica de contornos abruptos em que predomina o calcário. Apesar de conectadas com o continente, estas serranias cumprem a condição insular no que ao isolamento ecológico se refere, pois de um lado têm o imenso oceano azul e do outro um mar de areia e solos ácidos que as separam das formações calcárias mais próximas. Se a serra da Arrábida já é sobejamente conhecida, o cabo Espichel continua a guardar muitos segredos. Aqui consideramos como limite oeste o Convento de Nossa Senhora do Cabo e limite este o cabo de Ares, a poucos quilómetros da vila de Sesimbra.

O cabo Espichel é formado por uma superfície de abrasão esculpida por milhões de anos de erosão marinha que se precipita no mar em falésias verticais, por vezes a mais de 140 m de altura. Quando o mar talhou estas planuras, a serra da Arrábida, a par com a serra de Sintra, era verdadeira ilha isolada no oceano de águas pouco profundas. A grandeza selvagem do cabo Espichel impressionou os antigos, que por isso o denominaram de Promontorium Barbaricum (Ribeiro, 1935).

O verde do planalto contrasta com as alvas escarpas, formando um mosaico natural de rara beleza, onde o mar se junta para formar um quadro paisagístico insuperável. A singularidade climática do cabo Espichel, proporcionada pela proximidade do mar, é extremada pela sua geologia particular, o que se reflete dramaticamente na flora aqui presente, com espécies predominantemente de afinidade africana, mediterrânica e macaronésica, a que se juntam bastantes endemismos portugueses. Em 1942 foi considerado pelo Eng.º Gomes Pedro como um enclave macaronésico (Pedro, 1942), em alusão à região macaronésica, que inclui, para além dos nossos arquipélagos dos Açores, Madeira e Selvagens, as ilhas Canárias e Cabo Verde.

Nos matos baixos perto do cabo Espichel, o verde omnipresente é pincelado de tons de rosa, amarelo e branco na primavera, por onde emergem aqui e ali alguns apontamentos do maciço calcário que nunca se deixou domesticar pela vegetação. O vento constante que aqui se faz sentir e o seu posicionamento geográfico encavalitado entre dois mares – um sereno e azul a sul e outro sombrio e encarapelado a oeste – são a origem provável destas formações que raramente se aventuram a crescer mais do que 1 m de altura. O endémico tojo-gatunho (*Ulex densus*) forma aqui pequenas almofadas espinhosas esculpidas pelo vento. Da família das couves, destaque para a rúcula-selvagem-peluda (*Erucastrum nasturtiifolium*), que normalmente é uma planta ruderal, mas no Espichel (único lugar onde aparece em Portugal) é muito comum neste *habitat* natural. Nestes matos, a erva-de-santa-maria ou tomilhinho (*Thymus zygis* subsp. *sylvestris*), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e a sálvia-viscosa-dos-montes (*Salvia sclareoides*) perfumam o ar com as suas fragrâncias aromáticas. Em alguns locais particulares, pode observar-se junto do alecrim

1. NBI – Natural Business Intelligence.

PÁGINA 78
Lavatera maritima, uma malva arbustiva que, em Portugal, habita apenas nas escarpas marítimas do Espichel-Arrábida. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 1
Matos baixos em mosaico no Espichel com dominância de *Ulex densus*. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

FIGURA 2
Thymus villosus
[Fotografia de Ana Júlia Pereira]





FIGURA 3
Escarpas do extremo ocidental do cabo Espichel. Em primeiro plano, na rechã íngreme, o último grande núcleo de *Euphorbia pedroi* (arbutos de caules grossos, cinzentos, sem folhas), prenunciando o limite ocidental da sua distribuição mundial. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

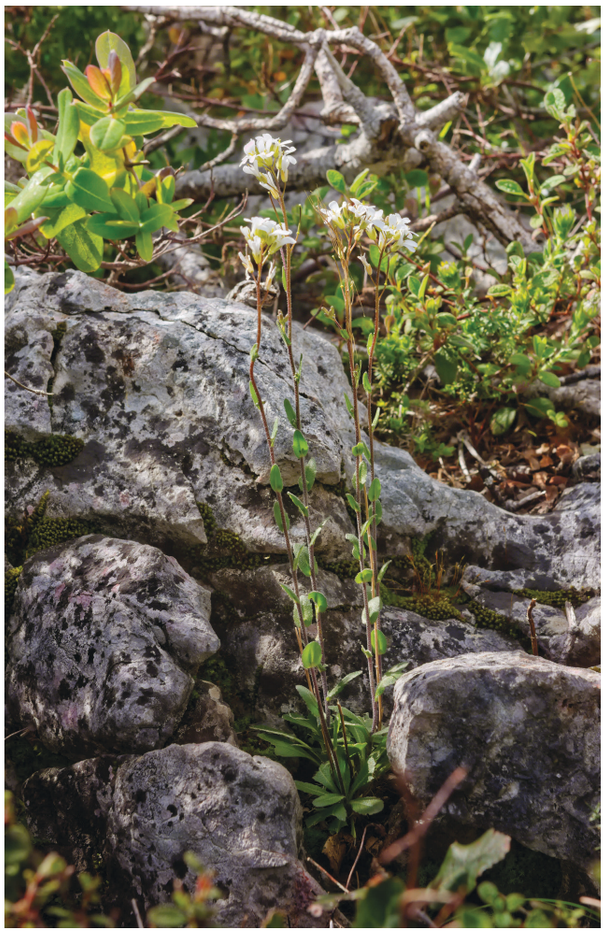


FIGURA 4
Arabis sadina
[Fotografia de Miguel Porto]

FIGURA 5
Arthrocnemum macrostachyum, planta típica de sapal na sua bizarra faceta de habitante de escarpas (extremo ocidental do Espichel). [Fotografia de Miguel Porto]

a erva-toira-do-alecrim (*Orobanche rosmarina*), planta parasita descolorida que se alimenta das suas raízes. Nas clareiras, pequenas plantas como o sargacinho-de-folha-pequena (*Helianthemum marifolium* subsp. *marifolium*), a endémica serrátula-lusitana (*Klasea boetica* subsp. *lusitanica*) e a erva-carvalhinha (*Teucrium chamaedrys*) agraciam-nos com a sua presença. No local mais inesperado, mesmo no extremo do cabo Espichel, numa pequena área despida de vegetação, surge a corriola-prateada (*Convolvulus lineatus*), planta grácil muito rara em Portugal, que apresenta uma enorme disjunção geográfica, voltando unicamente a aparecer no Douro Internacional, bem perto da barragem de Bemposta, e em Sagres.

Pontualmente, onde o calcário duro dá lugar a arenitos e calcários descarbonatados, surgem manchas de matos acidófilos. Para além da serrátula-das-charnecas (*Klasea integrifolia* subsp. *monardii*), é aqui que encontramos três plantas endémicas lusitanas: o tojo (*Ulex australis* subsp. *welwitschianus*), o tomilho-peludo (*Thymus villosus* subsp. *villosus*) e a leiteira-do-sudoeste (*Euphorbia transtagana*).

Os afloramentos no planalto são o *habitat* preferencial de muitas espécies, algumas das quais endémicas de Portugal. Esse é o caso do agrião-sadino (*Arabis sadina*), das assembleias-selvagens (*Iberis procumbens* subsp. *microcarpa*) e da silene-calcícola (*Silene longicilia*). As boquinhas-de-folha-de-orégão (*Chaenorhinum*





FIGURA 6
Escarpa habitada por *Lavatera maritima* e *Euphorbia pedroi* [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 7
Withania frutescens, um estranho arbusto atarracado que habita nas paredes calcárias e entradas de grutas das arribas do Espichel, único local de ocorrência em Portugal. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 8
Euphorbia pedroi, talvez o mais icónico dos endemismos exclusivos do cabo Espichel. [Fotografia de Miguel Porto]



origanifolium), os gladíolos (*Gladiolus illyricus*), os lírios-do-monte (*Iris xiphium*), a cravina (*Dianthus broteri*), os botões-de-ouro (*Narcissus bulbocodium* subsp. *obesus*), o jacinto (*Hyacinthoides hispanica*) e alguns fetos fazem destes rochedos autênticos jardins suspensos à beira das falésias.

Ao descermos para as escarpas, seguindo os trilhos milenares moldados pelos passos dos pescadores, entramos num reino à parte, mais quente do que o planalto que ficou para trás e com a vista perdida na vertigem azul do oceano Atlântico. A falésia proporciona *habitats* muito distintos, destacando-se as paredes calcárias, as rechãs (pequenas plataformas que saem da escarpa e onde se pode acumular terra) e os recantos sujeitos à constante fustigação da maresia.

As plantas halófilas (plantas que gostam de sal) surgem sempre na área de influência marinha, adaptadas na perfeição à salinidade a que estão sujeitas. Normalmente, estão muito próximas da linha de costa, mas na Arrábida trepam as escarpas, colonizando as zonas que recebem gotículas da rebentação das ondas. Em dias de invernia, o embate das ondas nas paredes verticais calcárias pode atingir facilmente mais de 60 m de altura. O asplénio-marinho (*Asplenium marinum*), a cenoura-das-arribas (*Daucus carota* subsp. *halophilus*), a urze-marinha (*Frankenia laevis*), a lavanda-do-mar (*Limonium virgatum*) ou o mais raro limónio-das-verrugas (*Limonium echioides*)



FIGURA 9
Convolvulus fernandesii, o outro endemismo exclusivo do cabo Espichel, única corriola lenhosa em Portugal continental. [Fotografia de Francisco Clamote]

são algumas das espécies que vivem neste *habitat* extremo. Este limónio anual parece feito de plasticina, com uma textura granulada a decorar as rosetas basais. Nos enclaves em que se acumula areia, forma-se uma flora dunar incipiente, com o cravo-das-areias (*Armeria pungens*), a herniária-das-praias (*Herniaria maritima*) ou a erva-sargacinha (*Halimium calycinum*). Nas escarpas muito salgadiças junto ao farol somos surpreendidos pela presença de uma planta típica de sapal, a salicórnia-arbustiva (*Arthrocnemum macrostachyum*), que aqui encontra a sua vocação alpinista.

Nas rechãs perto de Sesimbra, abrigada pela escarpa que a ladeia, encontra-se um notável endemismo do cabo Espichel, a tabaiba-do-espichel (*Euphorbia pedroi*). Esta eufórbia arbustiva, que pode chegar aos 2 m de altura, foi descoberta em 1985 pelo Eng.º Gomes Pedro, mas só em 1997 foi batizada e considerada endémica do cabo Espichel. Os seus parentes mais próximos estão nas ilhas macaronésicas, tendo resultado provavelmente de uma colonização desde as Canárias (Barres *et al.*, 2017), atestando a afinidade biogeográfica do cabo Espichel a estas ilhas longínquas. A sua aparência ancestral remete-nos para paisagens desérticas sem paralelo em Portugal.

As paredes calcárias que vertiginosamente vão mergulhar no mar são o «reino perdido» destes promontórios. Nelas desenvolvem-se algumas espécies muito bem adaptadas a este *habitat* extremo, encontrando no Espichel o único local favorável para crescer em Portugal.

Entalada entre as paredes e as rechãs desenvolve-se uma curiosa planta de folhas carnudas e lenho suberoso. É o tomateiro-da-arrábida (*Withania frutescens*), sendo este o único ponto em Portugal em que pode ser observado. Foi avaliado «Em Perigo» de extinção porque o seu efetivo populacional é extremamente reduzido.

Perto de Sesimbra, junto às paredes calcárias, podemos observar a malva-marítima (*Lavatera maritima*), que forma pequenos arbustos de folhas muito macias e flores grandes de um rosa-pálido. Nas paredes calcárias destacam-se ainda a corriola-das-falésias (*Convolvulus siculus* subsp. *elongatus*), com a sua flor esbranquiçada, e o talha-dente-das-falésias (*Piptatherum coerulescens*), erva robusta que coloniza as frechas das rochas. A culminar o rol de espécies exclusivas da Arrábida em Portugal está a corriola-do-espichel (*Convolvulus fernandesii*), endémica restrita ao cabo Espichel considerada em perigo de extinção. Esta é uma planta lenhosa lianoide que se desenvolve nas zonas mais abrigadas das grandes escarpas ou em enclaves menos inclinados, mas protegidos pelas paredes das arribas. À semelhança da tabaiba-do-espichel, as suas primas mais próximas estão nas ilhas Canárias.

Perto do cabo de Ares, no sopé das escarpas altivas, está a armole-carnuda (*Patellifolia patellaris*), que também corre perigo de extinção no nosso país. É mais uma espécie de afinidade macaronésica, que em Portugal divide a sua presença entre a Arrábida e o promontório de Sagres. Esta parente da acelga é muito comum noutras paragens (*e.g.*, Cabo Verde), mas no Espichel está no local mais inacessível da escarpa a leste de Sesimbra, a par com a bem mais comum, mas endémica, escrofulária-do-litoral (*Scrophularia sublyrata*).

O sargacinho-branco-dos-apeninos (*Helianthemum apenninum* subsp. *apenninum*), apesar de ser aparentemente a mesma espécie que se observa em Trás-os-Montes, em climas bem mais continentais, é provável que aqui seja uma variedade perfeitamente adaptada a estas escarpas áridas e muito temperadas pelo clima oceânico. No caminho para a chã dos Navegantes, atopamos as suas flores brancas a ladear o caminho, na companhia da belíssima alfazema-de-folha-recortada (*Lavandula mutifida*). Ao chegar à chã somos presenteados com um original zimbral (*Juniperus turbinata*) de grandes proporções, que no calor desta quase ilha semitropical nos proporciona uma preciosa sombra benfazeja.

O Espichel arrebata-nos com as suas paisagens no fio do horizonte, mas acaba por nos conquistar com a beleza da sua flora ímpar. A descoberta desta flora singular que nos remete para tempos passados e ilhas longínquas emociona-nos e faz-nos sentir um pouco como parte harmoniosa desta natureza que nos envolve.



FIGURA 10
Scrophularia sublyrata, endemismo lusitano, na plataforma calcária costeira da chã dos Navegantes. [Fotografia de Miguel Porto]



ENCOSTAS DE ARRUDA DOS PISÕES

MIGUEL PORTO[1]

Há algo de prodigioso nas encostas que bordejam aquele planalto, estas que nos acompanham à nossa direita, desde Arruda dos Pisões até Tremês, sempre à mesma distância e sempre com o mesmo olhar distante.

Aquele que viaja por esta extensa região calcária entre Rio Maior, Santarém e Torres Novas embate aqui, perante uma certa imponência inesperada, como se toda esta região se despenhasse de repente no grande vale que agora descobre. É uma região calcária bastante agricultada, quase plana quando se compara com as também calcárias serras de Aire e Candeeiros, mesmo a norte. Os calcários são diferentes, mais antigos os das serras, diferentes os solos e as texturas e diferentes também os climas e os ambientes que se criam em cada uma das regiões. As serras, mais chuvosas e frias, reservam nas suas baixas carvalhais e nos seus cumes uma flora cársica exuberante, entre calcários cinzentos e duros que transbordam endemismos. Cheiram a frescura mesmo quando esta não existe, a julgar pelos tantos fetos que todos os dias laboram a cobrir com minúcia as fendas do calcário. Estas serras sempre desviaram as atenções dos botânicos, deixando a região baixa e plana de Santarém, mais quente e seca, menos exuberante, pouco explorada. Lá, fora da serra, os horizontes curtos, resultado do relevo plano, afogam o olhar numa paisagem escassa, aparentemente repetitiva, de campos agrícolas, pousios e restos de matos difíceis de transpor. No verão, opressivos.

Quem por aí anda, no planalto, não adivinha aquilo que acontece nessa estreita franja, quando aquele se deixa recortar primeiro por pequenas ribeiras e depois se despenha irreversivelmente no grande vale de Arruda dos Pisões, em vertentes decididamente íngremes e vegetadas que impõem o fim destes calcários. Subitamente, a meia encosta, a terra e a vida são outras.

A descida desta encosta, mesmo que apenas uma inocente caminhada ao longo da estrada que desce de Malaqueijo até Arruda dos Pisões, acaba numa viagem. Habituados que estão os olhos a verem carvalhais nas encostas calcárias de toda esta região, é com estranheza que se deparam com os pinheiros. Refiro-me propositadamente a «os pinheiros», porque são *aqueles* pinheiros em concreto a que me refiro. São simples pinheiros-bravos, iguais (?) a tantos milhões de pinheiros-bravos que se plantam pelo país, e por isso quase nem reparava neles. Mas há algo de diferente nestes, estes não destoam, parecem corretamente implantados no terreno, não obstante a sua dureza, da qual, aqui, também parecem fazer parte. De relance, estas encostas lembram agora aquelas escarpas marítimas da Arrábida, de pinheiros rupícolas a contorcerem-se sobre o mar.

De facto, não são carvalhais que aqui encontramos, como seria normal em encostas calcárias nesta região; são pinhais. E por baixo deles também não são carrascais, são tojais. E antes de ter tempo para começar qualquer raciocínio ecológico sobre esses factos, o botânico caminhante, ainda com os pés na estrada, vê uma grande flor azul-arroxeada, debruçada nos taludes e protuberando do mato, que reconhece imediatamente e

1. Sociedade Portuguesa de Botânica

PÁGINA 88
Euphorbia flavicoma, a inflorescência no início do desenvolvimento, note minúsculas gotas de néctar pontuando os nectários (discos). [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 1
A encosta prodigiosa, um tojal diverso sob coberto de pinhal, numa vertente íngreme. A flor azul, *Linum narbonense*, emerge aqui e ali; as folhas largas inteiras à esquerda são de *Bupleurum rigidum* subsp. *rigidum* (a «outra» subespécie). [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 2
A «tal» flor azul no talude, *Catananche caerulea*. [Fotografia de Miguel Porto]

que exige um suspiro fulminante e uma breve paragem do tempo. Tudo é silêncio e as brácteas são mesmerizantes. E nesse momento começa a tal longa viagem que não adivinhava.

Foi em 1979 que houve o primeiro alerta para a região de Arruda dos Pisões: Manuel da Silva descobre *Catananche caerulea* (Silva, 1981), planta que até então era desconhecida em Portugal, além de inexistente em praticamente toda a metade oeste da Península Ibérica. Esta planta chega a ser abundante na metade leste da Península, crescendo em matos sobre solos calcários, especialmente nas serras. Mas ao chegar à metade oeste da Península, acaba-se subitamente, para voltar a aparecer aqui, completamente isolada, nestas vertentes de Arruda dos Pisões. Como, quando e porquê? Como e quando chegou lá, e porque é que, em toda a metade oeste da Península, apenas existe lá? Podem ser perguntas básicas e *naïfs*, mas são incomodativas. Muito mais incomodativo, ou mesmo perturbador, será o mistério que se vai compondo à medida que o botânico se demora pela encosta.

E não precisa demorar-se muito. O segundo sobressalto vem rapidamente: uma discreta dipsacácea que não reconhece surge aqui e ali na encosta – e apenas neste curto troço da encosta, confirma posteriormente. Revela ser *Knautia subscaposa*, uma planta exclusiva da Península Ibérica, quase completamente restrita à sua metade leste e com uma distribuição estranhíssima em Portugal: um pequeno núcleo populacional em Trás-os-Montes, um outro perto do Fundão, um em Torres Novas e este aqui isolado – todos eles núcleos muito pequenos. E é tudo o que se conhece desta planta em Portugal, quatro núcleos populacionais minúsculos e distantemente apartados.



FIGURA 3
Catananche caerulea, as brácteas translúcidas [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 4
Globularia vulgaris
[Fotografia de Ana Júlia Pereira]





FIGURA 5
Euphorbia flavicoma, os nectários tornam-se cor-de-laranja após a fecundação [Fotografia de Miguel Porto]

É uma distribuição misteriosa, pois é uma planta que, aparentemente, não é especializada em nenhum *habitat* particular, pelo menos num olhar superficial parece simplesmente habitar algo tão vago como «matos sobre diferentes tipos de substrato…», então porque não ocorre em tantos, tantos outros locais onde, aparentemente, poderia ocorrer? O que a leva a ser tão dispersa e tão rara, e como conseguiu sobreviver ao longo dos séculos com esse feitio?

Subindo vagarosamente esta encosta, a corta-tojo, a cada passo maior o espanto. *Bupleurum rigidum* subsp. *rigidum* às centenas? *Lavandula latifolia*?! *Globularia vulgaris*? Um linho arbustivo… *Linum narbonense*?! Uma *Centaurea* amarela… qual? E esta *Euphorbia*? E ainda várias outras plantas de rara aparição, *Cephalaria leucantha*, *Tanacetum mucronulatum*, *Aristolochia pistolochia*, *Euphorbia nicaeensis*… tudo de repente aqui, e apenas aqui, nesta encosta. Este desfile de espécies, todas concentradas no mesmo pedaço de terra, é algo de realmente inexplicável e merece determo-nos mais um pouco a pensar sobre elas.

A espécie *Bupleurum rigidum* é uma planta frequente em todos os calcários portugueses, desde o Barrocal algarvio até Coimbra, passando também pelas pequenas «ilhas» calcárias e margosas do interior da bacia do Sado (estas, um bom tema a explorar também). Em toda esta área de distribuição, e em particular nos calcários do Oeste, a espécie está representada pela subespécie *paniculatum*, caracterizada por ter folhas compridas e muito estreitas (poucos milímetros), quase lineares. Mas há um limite invisível – não sei onde ele passa precisamente – que determina uma mudança abrupta. Aqui, nestas encostas, todas as plantas têm folhas largas, com alguns centímetros de largura. São a outra subespécie, subsp. *rigidum*, mas por que razão se mantém esta clara diferenciação, se não há uma descontinuidade geográfica entre as duas subespécies? Aparentemente, esta subespécie está concentrada nesta região, e parece haver realmente um limite que separa as duas subespécies, sem que surjam juntas, mas contíguas. Curiosamente, esta subespécie de folhas largas é também a subespécie que aparece maioritariamente na metade leste da Península Ibérica.

Depois vem *Lavandula latifolia*, que é uma surpresa extraordinária. Esta é a única alfazema que temos nativa em Portugal, esta é a alfazema que tanto se cultiva noutros países, que abunda na metade leste da Península Ibérica… (configura-se um padrão…) e que nestas encostas ocorre silvestre! Em moitas retorcidas quase despidas de folhas, tanta que é a secura. Similarmente a *Catananche caerulea*, é praticamente inexistente na metade oeste da Península, ocorrendo apenas aqui e perto de Coimbra, em populações muito restritas, distantes, isoladas da sua área de distribuição principal, compostas por núcleos com poucas dezenas de indivíduos. Para quem anda por matos calcícolas, é uma visão estranha em Portugal este

arbusto exageradamente lenhoso, de (poucas) folhas largas e quase brancas, que vai vestindo, já secas, pelo caule abaixo. E com aroma de alfazema, bem contrastante com os vulgares rosmaninhos, de que é prima. Mas mais do que a estranha visão, é o encanto de estar num local onde aparece «uma alfazema silvestre!» – frase que se vai repetindo para dentro a cada passo.

Globularia vulgaris, neste contexto, já não causa o espanto que causaria em situações normais, já é uma planta «expectável». Aquele talude ali à frente tem umas pequenas moitas compactas, que, aqui, não podiam ser outra coisa. É um subarbusto de porte baixo com o aspeto de uma *Armeria*, especialista em ocupar taludes inclinados muito secos, erodidos e expostos, que em Portugal apenas se encontra aqui e nas encostas do Douro Internacional. O padrão repete-se: abundante na metade leste da Península Ibérica, quase inexistente na metade oeste.

O espanto renasce quando o botânico avista o primeiro *Linum narbonense* subsp. *narbonense*. Linhos há abundantemente em todo o país, mas são ervas anuais. Este não, este é um linho arbustivo de grandes flores azuis e de corpo fino. Um arame que passa completamente despercebido se não estiver em floração. E que floração! A espécie é conhecida também num núcleo em Trás-os-Montes, contudo, essa população pertence a outra subespécie (subsp. *barrasii*), que se distribui pelas montanhas do Norte de Espanha, enquanto a subespécie *narbonense* vem pelas montanhas do Sul. As prospeções que têm sido feitas recentemente nesta região de Arruda dos Pisões, algumas bastante intensivas, não tiveram sucesso em detetar esta espécie em mais nenhum local. Tanto quanto se conhece agora, o único local de ocorrência em Portugal é, assim, apenas este pequeno troço de uma encosta, ocupando uma área muito reduzida, onde ocorrem apenas algumas dezenas de indivíduos, estando os «outros» a mais de 200 km, já em Espanha. Ah! E curiosamente aparece um único indivíduo tresmalhado na encosta em frente.

Por esta altura, já se anteveem problemas. Quando um cortejo de espécies atinge este nível, qualquer botânico já sabe que corre o perigo iminente de… ter trabalho. Que é como dizer aparecer alguma planta que vai dar trabalho. Há um *suspense* insuportável no ar, só interrompido pelo compasso repetitivo marcado pelo espinho do tojo. E esta cadência e este tojo duro a ferver lembram os gabros ao largo de Mombeja, esses maciços de rochas pretas onde habitam plantas extraterrestres. Estamos já no verão, e estes matos repugnam.

E, assim, uma *Centaurea* amarela. É uma daquelas plantas trabalhosas que, nos momentos mais negros, desejaríamos não ter encontrado. *Centaurea* é um género de plantas semelhantes a cardos, muito rico em espécies na Península Ibérica (onde tem um dos centros de especiação). Os géneros ricos em espécies são complicados, porque, aqui nas nossas paragens, são geralmente géneros recentes, cujas espécies ainda não tiveram tempo para se diferenciarem convenientemente entre si, demarcarem o seu «território filogenético». Assim, há muitas parecidas, difíceis de distinguir ao primeiro julgamento. Por isso, fazem as delícias dos taxonomistas, mas o pesadelo dos que estão por fora, e acabam por ser espécies mal conhecidas. Parece ser o



FIGURA 6
O surpreendente *Linum narbonense* entre o tojo. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 7
Lavandula latifolia, a única alfazema silvestre em Portugal, nos tojais sob coberto de pinhal. [Fotografia de Miguel Porto]





FIGURA 8
A *Centaurea* amarela [Fotografia de Miguel Porto]

caso desta *Centaurea*. Chamemos-lhe provisoriamente de *Centaurea collina*, embora a distribuição geográfica reconhecida atualmente se restrinja, na Península Ibérica… à sua metade leste, como não podia deixar de ser. Mas também pode ser outra. Há muitos nomes que têm sido cunhados para as centáureas de flor amarela, e os critérios para separar as espécies nem sempre são muito óbvios. Algumas espécies deste grupo, como *C. ornata*, são extremamente polimórficas e a sua variabilidade quase que engloba todas as possibilidades numa apreciação superficial. Ademais, essa variabilidade tem o problema de ser relativamente contínua, o que impede uma separação natural e objetiva de eventuais espécies, devido à ausência de descontinuidades naturais. Mas seja qual for o nome que lhe chamemos, esta planta que aqui aparece parece ser diferente de todas as outras centáureas amarelas que existem em Portugal, e até pode ser que seja o único local de ocorrência no país (ou no mundo, quem sabe?).

Depois, há a *Euphorbia*. Nesta época em que a centáurea está em plena floração, da eufórbia apenas restam uns caules difusos e finos, quase totalmente desfolhados, suspensos nos ramos do tojo. Um resto de um fruto



FIGURA 9
Aristolochia pistolochia
[Fotografia de Miguel Porto]

ainda sobra, impedido de explodir por uma aranha visionária que teve o cuidado de o acomodar na sua teia enquanto ainda verde. As paredes do fruto têm verrugas compridas, o que, sendo insuficiente para chegar a uma conclusão, é suficiente para deixar um *suspense* desconfortável no botânico durante longos meses. O mesmo *suspense* que falávamos acima, o qual, afinal, está para durar. Mas é mesmo assim, esta tem de esperar mais um ano.

E na primavera seguinte o botânico volta ao mesmo local mais cedo e encontra a eufórbia ainda exuberante. As flores dispõem-se em conjuntos geometricamente organizados numa estrela quase fluorescente e os nectários, de um amarelo luminoso, viram um intenso cor de laranja após fecundação. Todo o conjunto de flores é rico em formas, padrões, texturas, brilhos e simetrias, feitos de brácteas, nectários, ovários e estigmas cuidadosamente dispostos numa complexa e intrincada beleza. Toda esta luz amarela chapada na cara do botânico, que finalmente a consegue perceber: é assombroso, esta planta é *Euphorbia flavicoma*. E então? Esta planta está isolada 360 km das suas conspecíficas, em Espanha, e esta é provavelmente a única população portuguesa desta espécie. Como se explica esta existência tão isolada que não deixou pegadas no caminho? Quando, em que episódio da história da Terra, terá a planta aqui encalhado?

E, afinal, o que tem este sítio de tão especial?

Existe um padrão muito nítido em tudo o que foi dito. Estas plantas extraordinárias que aqui ocorrem são na maioria plantas da metade leste da Península Ibérica. E todas elas ocorrem aqui; em alguns casos, quase somente aqui. O que é mágico nestas encostas não é a existência de cada uma delas em particular, mas sim a coexistência de todas elas no *mesmo* local e a «coinexistência» em todos os restantes calcários portugueses. Estas encostas talvez se possam descrever como um pedaço do Sul de Espanha que aqui ficou encalhado no Oeste de Portugal. Mas que sucessão fortuita de eventos conseguiu trazer um pedaço de Espanha em tão boas condições para um lugar tão longe e isolado? E que mistérios ele ainda tem por revelar? Qual será a explicação para esta conjugação absolutamente única de plantas? Prefiro as perguntas. Sem respostas, tornam ainda mais belo e enigmático este sítio.



EOLIANITOS DA COSTA SUDOESTE

MANUEL JOÃO PINTO[1], MÁRIO CACHÃO[2], HELENA C. COTRIM[3]

A evolução dos organismos e das comunidades é um facto que também se relaciona com o surgimento de novos *habitats*, aspeto inspirador para a formulação de hipóteses sobre a dispersão, adaptabilidade, extinção e suas consequências evolutivas nas espécies e organização das comunidades vegetais. Assim é com o novo *habitat* regional formado a partir do Pleistoceno Médio (Pereira & Angellucci, 2004; Neto de Carvalho *et al.*, 2016), concretamente, segundo Figueiredo *et al.* (2018), cerca de 125 000 a 35 000 anos antes do presente (referência a 1950 d. C.), com origem em depósitos de areias transportadas pelo vento a partir das praias oceânicas na mesma costa, dos quais resultou por cimentação e litificação um tipo geral de rocha arenítica compacta, rica em carbonato de cálcio, que constitui os eolianitos.

Estas formações geológicas, tão recentes à escala geológica, afloram intermitentemente ao longo da costa e do litoral sudoeste em dez campos ou grupos, entre Sines e Sagres, numa extensão de cerca de 140 km (Pereira, 1990), constituindo nesta região o maior e mais importante conjunto deste tipo geológico em Portugal continental. Estas rochas oferecem um *habitat* vegetal distinto do comum na região.

O *habitat* eolianítico não é contínuo, nem à escala regional nem à escala local, constituindo afloramentos relativamente pequenos com dimensões de grandeza desde alguns metros a centenas de metros quadrados, disjuntos no território, assentes em suportes rochosos de outra natureza. Este padrão fragmentado conduz ao conceito de habitat-insular, isto é, formado por ilhas-de-habitat, nas quais o dinamismo das populações no seu processo de colonização-extinção-recolonização depende da dimensão do *habitat* e da dispersão a distâncias superiores à das imediações do progenitor. O número de espécies que se pode encontrar em cada ilha-de-habitat é assim previsível aplicando a teoria da biogeografia insular (MacArthur & Wilson, 1967), o que revelou parâmetros característicos de insularidade oceânica, facto que é surpreendente tratando-se de insularidade-de-habitat, portanto continental (Pinto & Catarino, 1996). Depende também da prevalência de populações doadoras e de suficiente disponibilidade de micro-habitats nos locais que serão colonizados. Como *habitat* fragmentado que é, a dimensão e a distância interferem com o número de espécies em cada ilha, esperando-se uma dinâmica metapopulacional e proporcionalidade competitiva e facilitadora na interação das plantas que formam as comunidades vegetais, logo, a formação de metacomunidades (Pinto, 2002).

Este novo *habitat* no seu alinhamento norte-sul, com não mais que 3 km de largura nos afloramentos atuais, estruturado a partir de um intenso dinamismo dunar de construção-reconstrução revestido por vegetação típica (Neto de Carvalho, 2003), veio oferecer novas condições favoráveis para espécies calcícolas facultativas, noutros casos obrigatórias, algumas delas já

1. Departamentos de Biologia Vegetal e de Geologia – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

2. Departamento de Geologia – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e Instituto Dom Luiz (IDL).

3. CE3C – Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes.

PÁGINA 98
Biscutella sempervirens subsp. *vicentina*, endemismo da costa sudoeste. [Fotografia de Pedro Arsénio]

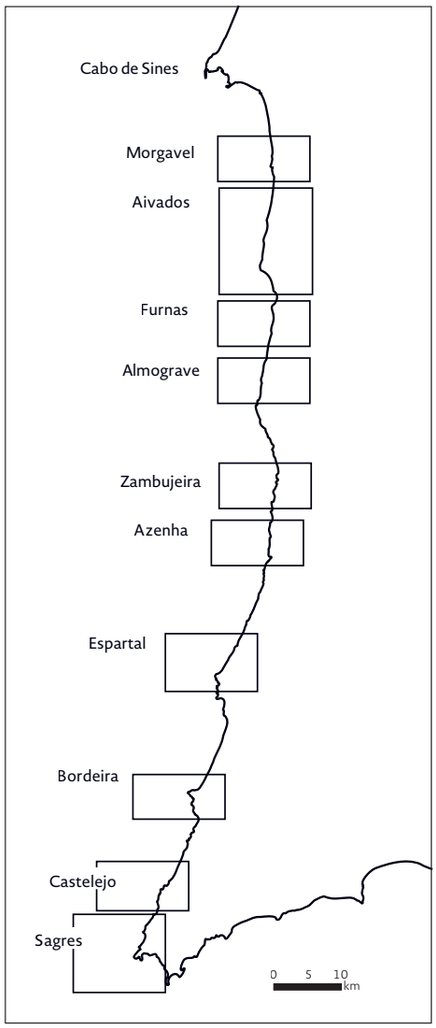


FIGURA 1
Mapa de distribuição na costa sudoeste dos grupos de afloramentos eolianíticos entre o cabo de Sines e Sagres



FIGURA 2
Aspeto de um afloramento eolianítico e dos matos que o recobrem [Fotografia de Manuel João Pinto]

deveriam ocorrer em rochas calcárias com maior antiguidade, pontualmente representadas na região, designadamente nas regiões de Sines-Santiago do Cacém, no Alentejo litoral, e no fosso tectónico-sedimentar de Aljezur, no Algarve Ocidental.

Verifica-se, contudo, que neste território pontificam espécies vegetais com outras origens, e também outras que evoluíram localmente e constituíram endemismos, quer na forma de espécies quer de populações com traços morfológicos e genéticos divergentes. Os territórios geológicos de proveniência mais provável para a colonização vegetal, nos quais a rocha calcária aflora continuamente em grandes áreas, situam-se na distante Bacia Mesocenozoica Ocidental (da serra da Arrábida até sensivelmente Cantanhede) e, mais próximo, na Bacia Mesocenozoica Meridional (no Algarve). Várias plantas dos eolianitos estão também representadas naqueles territórios, o que pode explicar os fenómenos de rarefação norte-sul estimados a partir do padrão de distribuição de várias espécies ao longo do edifício rochoso. Por exemplo, observa-se este padrão em *Chamaerops humilis*, *Stipa tenacissima*, *Teucrium vicentinum*, *Dorycnium hirsutum*, *Astragalus tragacanta* subsp. *vicentinus*, *Ajuga iva*, *Arenaria algarbiensis*, *Genista tournefortii*, *Echium tuberculatum*, *E. gaditanum*, *Dianthus broteri*, *Salvia sclareoides*, *Distichoselinum tenuifolium*, etc. Além destas, outras ocorrem pontualmente, reproduzindo um padrão de extrema raridade geográfica no contexto de Portugal, por exemplo, *Allium chamaemoly*, *A. baeticum*, e ainda de extrema raridade regional, *Narcissus calcicola*, *Sideritis hirsuta*, várias orquídeas e secundariamente também *Iberis pectinata*. A origem destas populações interroga os mecanismos biogeográficos de dispersão, não totalmente explicados pela existência do *habitat* favorável. Verificou-se nas diminutas populações de *Ophrys fusca*, em virtude da sua grande diversidade genética plastidial e nuclear e da partilha de alelos únicos com as populações do extremo norte da Bacia Mesocenozoica Ocidental, que o refúgio destas populações durante o Pleistoceno é uma melhor explicação para a sua ocorrência nestes locais remotos (Cotrim *et al.*, 2016). Esta possibilidade aponta para uma maior complexidade temporal no processo de colonização destes arenitos, a partir de bolsas climáticas favoráveis que terão prevalecido no Sudoeste de Portugal até final do último máximo glacial (González-Sampériz *et al.*, 2010).

Outras plantas circunscrevem-se ao edifício eolianítico e são endemismos estritos, como é o caso do especialista *Chaenorhinum serpyllifolium* subsp. *lusitanicum*,



FIGURA 3
Vertente oceânica na zona da Azenha, podendo observar-se as assentadas eolianíticas em cores amarelo-claras em contacto com a rocha de coloração cinzento-escura correspondente aos xistos do Carbónico. O conjunto culmina na cobertura eólica formada por dunas e paleodunas constituídas em épocas posteriores. [Fotografia de Manuel João Pinto]

caracterizando-se cumulativamente pelos três níveis de raridade; geográfica, ecológica e demográfica. Também quase endémicos ecológicos apontam-se *Biscutella sempervirens* subsp. *vicentina* e *Avenula hackelii*, em que algumas populações se dispersam também para edifícios paleodunares carbonatados adjacentes, e no Sul também para calcários compactos finamente recobertos por areias paleodunares.

Poder-se-á esperar que as plantas dos eolianitos sejam selecionadas por apresentarem características funcionais decisivas para viverem num *habitat* fragmentado (Pinto & Catarino, 2008), por exemplo, a grande longevidade que lhes garante vantagens no processo de competição exclusiva, verificando-se em *Juniperus turbinata*, *Quercus coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Olea sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*, *Erica scoparia*, *Chamaerops humilis*, etc., a preferência do vento como agente dispersor, em *Stipa tenacissima*, *S. gigantea*, *Avenula hackelii*, etc., garantindo ultrapassar maiores distâncias mas mantendo ampla cobertura na deposição das sementes, e ainda, no caso de *Ophrys* spp., a dispersão a muito longas distâncias. Também no grupo de orquídeas destes arenitos a preferência pelos insetos alados especializados na polinização precisa e não significativamente influenciável pela distância entre os núcleos polinizáveis (< 2 km) e ainda no caso de outras plantas a manutenção de dois sistemas de polinização, através do vento e também por visitação de vertebrados (em *Ephedra* por exemplo). Adicionalmente, também o carácter facultativo na preferência pelo cálcio, em *Genista triacanthos*, *G. tournefortii* subsp. *tournefortii*, *G. hirsuta*, *Calluna vulgaris*, *Erica umbellata*, *Prasium majus*, *Klasea baetica* e *Tuberaria lignosa*, entre outras. Outras características funcionais merecem destaque pela sua generalização entre os membros lenhosos das comunidades vegetais; a plasticidade na ramificação, conduzindo ao surgimento de moitas baixas com ramos acentuadamente plagiotrópicos (isto é, horizontalidade no desenvolvimento), e a menor longevidade das folhas.

A não continuidade do *habitat*, o confinamento das populações vegetais e da sua demografia, associado às características funcionais necessárias, estarão na origem da disponibilidade de micro-habitats que puderam ser preenchidos por espécies globalmente raras e também por isolados populacionais que no Sul de Portugal detêm pequenas populações disjuntas. Destacam-se *Brachypodium retusum*, *Limonium echioides*, *Iberis pectinata*, *Narcissus gaditanus*, *Viola arborescens* e *Orchis papilionacea*. Algumas destas plantas são representadas por apenas



FIGURA 4
Chaenorhinum serpyllifolium subsp. *lusitanicum*, endemismo dos eolianitos da costa sudoeste. [Fotografia de Pedro Arsénio]

uma única população, frequentemente de pequena dimensão, distante dezenas de quilómetros de populações maiores. Por outro lado, assiste-se a uma colonização disjunta por espécies-irmãs, isto é, morfologicamente similares, diferindo num pequeno número de caracteres, repartidas por diferentes campos locais de afloramentos eolianíticos sem haver coexistência nalgum deles. Destaca-se o par *Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium* e *H. m.* subsp. *marifolium*, cuja disjunção sugere competição no passado devido a sobreposição do nicho ecológico, sucedida de extinção, prevalecendo cada subespécie confinada em áreas separadas do mesmo *habitat*.

O *habitat* eolianítico sofreu modificações de área ao longo dos tempos, sumariamente por três importantes processos; subida do nível do mar, fragmentação, erosão e desmantelamento, acompanhando o recuo das vertentes oceânicas, e finalmente enterramento. A sua formação esteve dependente da existência de praias





FIGURA 5
Limonium echioides
[Fotografia de Miguel Porto]

FIGURA 6
Iberis pectinata
[Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 7
Aspeto de um afloramento eolianítico e dos matos que o recobrem. As moitas acinzentadas são *Teucrium vicentinum*; as moitas verdes, de folhas miúdas, *Thymus camphoratus*, ambos endemismos da costa sudoeste. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 8
Helianthemum marifolium subsp. *marifolium* [Fotografia de Ana Júlia Pereira]





FIGURA 9
Avenula hackelii, endemismo da costa sudoeste. [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 10
Ephedra fragilis subsp. *fragilis*. [Fotografia de Miguel Porto]

num momento da história da Terra, em que o nível dos oceanos esteve substancialmente mais baixo que a posição atual. Devido às oscilações do nível do mar e da posição da superfície da Terra durante os períodos glaciais, e mais tarde como resposta ao aquecimento climático do Holoceno (cerca de 11 700 anos antes do presente), foram submersos alguns domínios eolianíticos, dos quais são testemunho a ilha do Pessegueiro (Moura *et al.*, 2017) e alguns rebolos costeiros afastados da linha de costa atual. A subida do nível do mar ocasionou também a retrogradação dos sistemas dunares, que nalguns casos acabaram por se depositar sobre os eolianitos, enterrando-os e assim eliminando a sua vegetação. A sucessiva perda de área terá contribuído para a raridade herdada em certas populações. O caso mais significativo corresponderá a *Ephedra fragilis* subsp. *fragilis*.

Não obstante a perda de área, a dureza da rocha terá sido um fator inibitório da atividade agrícola, possibilitando a preservação de dezenas de afloramentos e da sua vegetação, na generalidade ainda em bom estado de conservação.



FIGURA 11
Teucrium vicentinum, endemismo da costa sudoeste. [Fotografia de Miguel Porto]



LITORAL DE VIANA, DA AREOSA A MONTEDOR

PAULO VENTURA ARAÚJO[1]

A norte de Viana do Castelo e do estuário do Lima, estende-se a veiga da Areosa, fértil planície de uns 7 km de comprimento por um de largura. É limitada a nascente pela serra de Santa Luzia, que se ergue a uma altitude superior a 500 m, e a poente pelas rochas baixas que formam a primeira linha de defesa contra o avanço do mar. Entre o traço grosso da serra pintada de verde e o traço fino das cinzentas falésias costeiras, a veiga é um mosaico verde e castanho de parcelas cultivadas, retangulares, cruzado por estreitas vias em que não cabem dois carros lado a lado. Da Estrada Nacional 13, que segue pelo litoral até Vila Praia de Âncora e depois continua até Caminha, tem-se uma vista desimpedida, a voo rasante, do horizonte azul do mar. As casas, os prédios baixos, os restaurantes e as tascas, o comércio grande e pequeno, as igrejas, os postos de abastecimento de combustível – tudo isso ficou encostado à serra. Porque a destruição do solo é irreversível, houve a sabedoria de poupar a veiga às construções, mesmo que a atividade agrícola já não tenha para estas populações a importância de outrora. As praias são poucas, exíguas, ventosas, flanqueadas por rochas, atraindo mais pescadores à linha do que veraneantes: construir aqui hotéis não teria sido grande investimento.

Assentes sobre rocha e quase se confundindo com ela, os fortes construídos na época da Restauração (século XVII) para repelir invasões da armada castelhana resistem com solidez granítica ao fustigar das ondas e à passagem dos anos. Autênticos irmãos gémeos, ambos em forma de estrela, o Forte da Areosa, a sul, e o de Paçô, a norte, marcam os limites de um possível itinerário botânico que deambula entre o mar e a serra. Pelo meio, esporadicamente, encontramos junto ao mar construções menos bélicas: quatro moinhos de vento irrepreensivelmente cilíndricos, a brilhar do restauro mas sem velas e sem moleiro; e barracões para abrigo de barcos, uns reconstruídos e outros em ruínas, que há muito não abrigam qualquer barco. Há também uma ETAR e os seus cheiros e um pequeno campo de futebol. Nada que perturbe muito.

Os três séculos e meio que o Forte da Areosa leva de existência fizeram dele um importante *habitat* seminatural, fenómeno reiterado no Forte de Paçô e noutras fortificações costeiras do Norte do país, como o Castelo do Queijo, no Porto. Nos muros virados a norte, sombrios e frescos, instala-se invariavelmente o *Asplenium marinum*, um feto de folhas pinadas, coriáceas, que gosta do ar salgado da beira-mar. Acompanham-no, na base dos muros ou em rochas próximas, a *Cochlearia danica*, uma crucífera anual de flores minúsculas e folhas semelhantes às da hera, o funcho-marítimo (*Crithmum maritimum*), a *Euphorbia portlandica* e a *Silene uniflora*, esta uma planta rasteira, formando tapetes, com flores brancas de cálices insuflados. Este elenco de plantas aparece nos três fortes, mas o Castelo do Queijo e sua envolvente é o único local do Porto onde elas se encontram, enquanto no litoral de Viana, muito mais extenso e menos artificializado, elas são presença regular. Na Areosa, a curta distância do

1. Coautor do blogue «Dias com Árvores», coordenador do portal Flora-On Açores e colaborador do portal Flora-On.

PÁGINA 106
Armeria pubigera
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

forte, em fendas de rochedos, na areia ou sobre calhau rolado, surgem já algumas plantas usuais nestes *habitats*: a beterraba silvestre (*Beta maritima*); a vulnerária (*Anthyllis vulneraria* subsp. *iberica*); a *Matricaria maritima*, uma margarida de flores brancas e com folhagem suculenta, intrincada, semelhante à do funcho; a *Romulea clusiana*, planta bolbosa com folhas lineares arqueadas e flores em forma de taça com seis pétalas tricolores (amarelas, brancas e roxas), que é a versão costeira e de maior tamanho da vulgar *Romulea bulbocodium*; e uma pequena arméria (*Armeria pubigera*) endémica da costa noroeste da Península Ibérica, que em Portugal aparece nas rochas litorais a norte do Douro, desde Leça da Palmeira até Caminha.

Um caminho de terra, entre o mar e a veiga, agora convertido em «ecovia» e interdito ao trânsito motorizado, leva-nos, 800 m adiante, ao primeiro moinho do nosso percurso. Em algumas depressões à margem do caminho, a acumulação de humidade propicia a formação de pequenos prados de herbáceas efémeras. Neles surge, muito pontualmente, a língua-de-cobra-menor (*Ophioglossum lusitanicum*), um feto minúsculo cuja parte aérea, formada por uma única folha lanceolada e por uma esguia haste fértil, poucas vezes excede os 3 cm de altura. Só se dá a ver no inverno, desse modo se resguardando do pisoteio dos muitos passeantes à beira-mar nos meses mais quentes. Do lado do mar, dispersos entre rochas e seixos, vegetam algumas dezenas de pés do *Sonchus maritimus*, um raro dente-de-leão de floração estival que se singulariza pelas folhas inteiras, estreitas e de margens dentadas. Nas cavidades das rochas, muitas delas artificiais e usadas na Antiguidade para a colheita do sal (são as chamadas «pias salineiras»), a acumulação de água salgada fez surgir um arremedo de sapal, reunindo-se aqui algumas plantas típicas das zonas lodosas dos estuários. Realçam-se *Plantago maritima*, uma tanchagem alta de folhas lineares carnudas; várias espécies de *Triglochin*, a maior das quais, *T. maritimum*, se assemelha no aspeto geral à *P. maritima*; duas espécies de salicórnia (*Salicornia ramosissima* e *Sarcocornia perennis*); três juncos de grande porte (*Juncus acutus*, *J. maritimus* e *J. effusus*]; e, por fim, uma lavanda-do-mar, *Limonium maritimum*, que só foi descrita em 2014, justamente a partir das plantas deste local (ocorrendo contudo a mesma espécie noutros pontos do litoral português).



FIGURA 1
Serapias cordigera
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

A certa altura, a faixa rochosa estreita-se, abrindo espaço para uma praia longilínea a que, talvez por causa das estridentes gaivotas ou do assobio incessante do vento, foi dado o nome de Canto Marinho. O cortejo habitual de plantas dunares (*Anagallis monelli*, *Ammophila arenaria*, *Cakile maritima*, *Calystegia soldanella*, *Crucianella maritima*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Helichrysum italicum*, *Linaria polygalifolia*, *Malcolmia littorea*, *Medicago marina*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, etc.) é enriquecido pela presença da papoila-das-areias (*Glaucium flavum*), com flores amarelas e folhagem glauca e felpuda, e do sapinho-das-praias (*Honckenya peploides*), que forma densos aglomerados de hastes curtas, eretas, com folhas carnudas dispostas em cruz. Esta é uma planta com sistema radicular extenso, adaptado à instabilidade do *habitat* dunar. De um só indivíduo podem brotar centenas ou mesmo milhares de hastes, revestindo muitos metros quadrados de areia. Apesar de ter uma distribuição ampla no hemisfério norte, abrangendo zonas frias e temperadas de três continentes, a *Honckenya peploides* fez-se rara no nosso país, vitimada pela erosão costeira e pelo uso balnear das praias, e hoje em dia quase só se encontra a norte do Douro.

Viramos costas ao mar para espreitar a veiga, que aqui é recortada por muitas valas e pequenos ribeiros, alguns deles sublinhados por galerias de salgueiros. O encharcamento das parcelas não cultivadas, ou cultivadas de

modo menos intensivo, cria *habitat* favorável para se instalarem aos milhares orquídeas, como a avantajada *Dactylhoriza elata* e as pequenas *Serapias lingua* e *S. parviflora*. Nos mesmos campos veem-se *Cardamine pratensis*, crucífera de airosas flores cor-de-rosa; o cardo *Cirsium filipendulum*; as ciperáceas *Carex laevigata* e *Eleocharis palustris*, a primeira delas alta, de inflorescências em espigas longas, a segunda formando tufos de hastes baixas, com inflorescências reduzidas a curtas espigas terminais; *Carum verticillatum*, umbelífera de flores brancas e aspeto delicado; *Hydrocotyle vulgaris*, com folhas redondas e achatadas como moedas; e um botão-de-ouro, *Ranunculus flammula*, especialista de lugares encharcados. Nas valas são frequentes as tábuas (*Typha latifólia*), a erva-carapau (*Lythrum salicaria*), o lírio-amarelo-dos-pântanos (*Iris pseudacorus*), a doce-amarga (*Solanum dulcamara*), o caniço (*Phragmites australis*) e a





FIGURA 2
Panorama do urzal-tojal de Montedor [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 3
Rochas litorais com *Armeria pubigera* [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

espadana-de-água (*Sparganium erectum*). Uma pequena moita de salgueiro-anão (*Salix arenaria*) sobressai pela cor prateada da folhagem entre o verde-escuro da borrazeira (*Salix atrocinerea*).

A chegada a Montedor é anunciada por uma vintena de casas de habitação construídas entre a veiga e a duna, parecendo datar, quase todas elas, do último quartel do século XX. O ímpeto urbanizador foi entretanto travado, e fazemos por acreditar que, numa época como a nossa, em que estão em vigor os famosos Planos de Ordenamento da Orla Costeira, semelhantes construções já não seriam autorizadas. Em qualquer caso, os caprichos da geologia ditam aqui uma interrupção da planície por onde a veiga se alongava desde Viana, ocupando Montedor um pequeno monte (quem diria?) que no seu cume, a 75 m de altitude, é coroado por um imponente farol de planta quadrangular. O monte é na verdade um afloramento rochoso que entra pelo mar dentro – ou, para sermos exatos, um promontório. Ocupam a parte alta, além das







FIGURA 4
Honckenya peploides
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 5
Cochlearia danica
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

casas e do farol, um pinhal de pinheiros-bravos à mistura com acácias (*Acacia longifolia*) e algumas manchas de mato degradado. Na encosta virada para o mar, porém, o cenário transfigura-se: um revestimento compacto de tojo e urze, colorido de amarelo e roxo, desenrola-se por centenas de metros até às falésias. O tojo que fornece o amarelo é o *Ulex europaeus*, o mais comum do seu género no Norte do país, mas o hábito almofadado que ele aqui adota, obrigado a agachar-se pela ventania constante, é muito diferente do seu costumeiro aspeto desgrenhado. Mistura-se com o tojo uma outra leguminosa espinhenta, *Genista triacanthos*, menos agressiva e de flores também amarelas mas mais pequenas, conhecida como tojo-gadanho. Das urzes responsáveis pelo roxo, as mais abundantes são *Erica umbellata*, *E. cinerea* e *E. ciliaris*. Mas nem só de urze e tojo se faz este urzal-tojal costeiro. O entrelaçado que formam dá abrigo a plantas, tanto arbustivas como herbáceas, que de outro modo dificilmente sobreviveriam em lugar tão castigado pelos ventos marítimos. Entre as primeiras incluem-se o trovisco (*Daphne gnidium*), o saganho-mouro (*Cistus salviifolius*) e a madressilva (*Lonicera periclymenum*); entre as segundas, e abrangendo diferentes períodos de floração que só falham os meses de inverno, observam-se *Arenaria montana*, *Arisarum simorrhinum*, *Aristolochia paucinervis*, *Cirsium filipendulum*, *Crocus serotinus*, *Frankenia laevis*, *Illecebrum verticillatum*, *Lamium maculatum*, *Lithodora prostrata*, *Ornithogalum broteroi*, *Pedicularis sylvatica*, *Polygala serpyllifolia*, *Potentilla erecta* e *Pulicaria odora*. Muitas destas plantas são habituais no Norte do país, e a sua presença em Montedor não suscita especial emoção. Mas há três casos que merecem destaque: o *Lepidophorum repandum*, um malmequer de capítulos amarelos e lustrosas folhas dentadas dispostas em roseta basal, que, não sendo incomum em Portugal, parece ser aqui especialmente vistoso; o raro *Centaurium portense*, planta vivaz de flores cor-de-rosa que é uma versão rastejante do fel-da-terra, restrita no nosso país ao extremo noroeste do continente; e, da mesma família,



FIGURA 6
Romulea clusiana
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 7
Asplenium marinum, um feto de muros e fendas de rochas à beira-mar.
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 8
Chã de Afife, serra de Santa Luzia [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

a C*icendia filiformis*, planta anual de vida curta, de hastes esguias rematadas por minúsculas flores amarelas.

Pelo lado sul, a subida ao promontório faz-se por um estreito caminho entre grandes blocos rochosos. Nesse ponto veem-se algumas rendilhadas frondes de *Davallia canariensis*, um feto que costuma crescer sobre velhas árvores (sobretudo carvalhos) em zonas de clima fresco e que aqui se aventura junto ao mar. Numa clareira resguardada dos ventos, ao fundo de uma escadaria de cimento que desce de uma casa assente na rocha, floresce em junho uma pequena população, de uns vinte exemplares, da orquídea *Serapias cordigera*, a mais vistosa do seu género no nosso país.

As rochas que se debruçam sobre o mar são um poleiro privilegiado para perscrutar o horizonte e receber, sem grandes riscos, uns salpicos de água salgada na cara. Resguardados em fendas ou vegetando em pequenas bolsas de solo, reencontramos *Asplenium marinum*, *Cochlearia danica*, *Armeria pubigera*, *Romulea clusiana* – de facto, quase tudo quanto vimos no Forte da Areosa e voltaremos a ver, a 500 m daqui, no Forte de Paçô. Em meados de março, época em que ambas estão em flor, podemos comparar a *Romulea clusiana* com a sua congénere R. *bulbocodium*, apreciando as diferenças no tamanho e coloração das flores. Vizinhas uma da outra, quase não se misturam: a primeira gosta de estar bem perto do mar, a segunda prefere vê-lo à distância.

Nas bermas dos caminhos e em plataformas rochosas refugia-se uma vegetação higrófila que a exiguidade e o surgimento efémero fazem passar despercebida. Reaparece aqui a língua-de-cobra-menor, mas agora tem a companhia da ainda mais estranha *Isoetes histrix*. Aparentada com os licopódios, é uma planta cuja face visível, de poucos centímetros de diâmetro, faz lembrar uma gramínea, estando reduzida a um tufo de folhas filiformes.

Não sendo um repositório de espécies raras ou exclusivas, o promontório de Montedor alberga uma combinação de *habitats* que é única em Portugal; pelo seu interesse geológico, foi em 2016 classificado pela câmara de Viana do Castelo como «Monumento Natural Local». No nosso território não há outro urzal-tojal costeiro semelhante; só para lá da fronteira, já na costa galega, mais escarpada, é que reencontramos o mesmo tipo de vegetação. Ocupando uma área pequena, inferior a 16 ha, cuidar de tão valioso património natural não exige grandes meios e deveria ser uma prioridade. Infelizmente, o manto outrora contínuo de tojo e urze vai abrindo rasgões, às vezes com a ajuda dos carreiros espontâneos criados pela visitação desordenada. É especialmente danosa a passagem frequente de bicicletas todo-o-terreno. Os rasgões nunca são recuperados: o espaço livre é prontamente invadido pela acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), cujo controlo tem sido totalmente ineficaz. A menos que haja uma ação determinada,



FIGURA 9
Forte do Cão, Vila Praia de Âncora [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 10
Moinho na Areosa, Viana do Castelo [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

o urzal-tojal de Montedor corre o risco de desaparecer em poucos anos. A boa notícia é que a câmara de Viana, em colaboração com o instituto politécnico da cidade, elaborou um «plano de gestão e controlo de espécies invasoras lenhosas», cujo alvo prioritário é a acácia-das-espigas em Montedor. O plano deverá iniciar-se no segundo semestre de 2020 e terá a duração de cinco anos.

É com esse sinal de esperança que rumamos à serra de Santa Luzia pela estrada que parte do Carreço e sobe pelo denso eucaliptal-acacial que reveste a encosta. O arvoredo degradado vai ficando mais aberto com a subida, e acima dos 400 m, quando temos à vista o inevitável parque eólico, dominam os matos de carqueja e urze. Nem tudo pode ser desinteressante nesta primeira elevação de respeito a condensar os ventos húmidos do oceano. A serra de Arga, que fica a nordeste da de Santa Luzia, é mais alta (ultrapassa os 800 m de altitude) e está mais afastada do mar. Na chã de Afife, zona de planalto em Santa Luzia, há *habitats* que lembram alguns dos melhores da serra de Arga: ribeiros correndo entre prados, garranos pastando à solta, pequenas zonas turfosas, muitos charcos temporários. A cobertura vegetal das duas serras tem, necessariamente, grandes afinidades e, embora Santa Luzia perca na comparação, ainda aqui se encontram motivos de contentamento. A carnívora *Pinguicula lusitanica* é abundante pelo menos num local e, florindo em março, veem-se muitas anémonas (*Anemone trifolia* subsp. *albida*) em matos e bosques, muitos ranúnculos aquáticos de flor branca (*Ranunculus omiophyllus*) e, sobre as rochas, esporádicos tufos amarelos de *Gagea soleirolii*. Ao conjunto somam-se três espécies de narciso: *N. bulbocodium*, *N. triandrus* e o insuperável narciso-trombeta (*Narcissus pseudonarcissus*). Que por si só bem justifica a subida à serra e conclui da melhor forma este capítulo.



FIGURA 11
Narcissus pseudonarcissus
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



MATA DA MARGARAÇA

JORGE PAIVA[1]

A Mata Nacional (desde 2015) da Margaraça, com uma área aproximada de 72 ha, ocupa uma encosta xistosa da serra da Picota, com exposição NNW e cerca de 25% de inclinação, entre 600-850 m de altitude, próximo de Pardieiros, freguesia de Benfeita, concelho de Arganil, distrito de Coimbra.

Embora muito degradada, a Mata da Margaraça constitui um precioso testemunho da vegetação florestal nativa da região montanhosa das Beiras, tendo sido, por isso, classificada como Reserva Biogenética da Europa (1991).

Está integrada na área da Paisagem Protegida da Serra do Açor (Decreto-Lei n.º 67/82, de 3 de março). Mais tarde, por resolução do Conselho de Ministros (n.º 67/00, de 5 de julho) foi criado o Complexo do Açor, com uma área de 1362 ha, que integra a Rede Natura 2000, com quatro áreas com estatuto de conservação especial (sítios): Fajão, São Pedro do Açor, Mata da Margaraça e Cebola. A serra do Açor (altitude máxima pico de Cebola com 1418 m e cabeço do Colcurinho com 1242 m) é formada por um conjunto de relevos de contornos arredondados, com alguns afloramentos quartzíticos, dobras e fraturas. Pelos vales profundos correm rios como o Alva, o Alvoco e o Ceira, que ali nasce a 1118 m de altitude, cerca do cabeço do Gondufo (1342 m de altitude), e muitas linhas de água, como a ribeira da Mata a que afluem as das barrocas do Enxudro e do Sardal, que se juntam e desaparecem num acidente geológico, formando a ribeira de Degrainhos, que ressurge à superfície com quedas-d'água, como a da Fraga da Pena.

Nas margens de algumas destas linhas de água, como nas da ribeira de Parrozelos e ribeira da Fórnea, afluentes do rio Ceira, ocorrem as maiores e melhores manchas de azereiros (*Prunus lusitanica* L.) de Portugal, alguns de grande porte, que são uma relíquia da laurissilva (floresta com árvores da família dos loureiros). A laurissilva cobria grande parte de Portugal antes da última glaciação (Würm), durante a qual o nosso país teve um clima tão frio como o que existe atualmente nos países nórdicos, Sibéria e Alasca. Esse clima muito frio aniquilou a laurissilva, uma floresta subtropical, de Portugal continental. Infelizmente, algumas dessas áreas relíquias têm sido derrubadas para ampliação de praias fluviais, apesar de se tratar de uma espécie protegida por lei e de estar numa área de conservação da natureza, como aconteceu junto à ponte de Fajão, onde havia uma galeria de azereiros com uns 50 m de cada lado do rio («sítio» de estatuto de conservação especial).

A Mata da Margaraça está muito alterada em relação às características primitivas devido a cortes, particularmente de castanheiros, pois, quando um castanheiro não dava castanha de qualidade, cortava-se para madeira, fazendo-se dela mobiliário, utensílios (gamelas), calçado (socas), e do tronco que restava rebentavam ramos verticais (as toiças parecem castiçais com velas), dos quais se faziam varetas e tiras, que se secavam em

1. Biólogo

PÁGINA 116
Lilium martagon
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

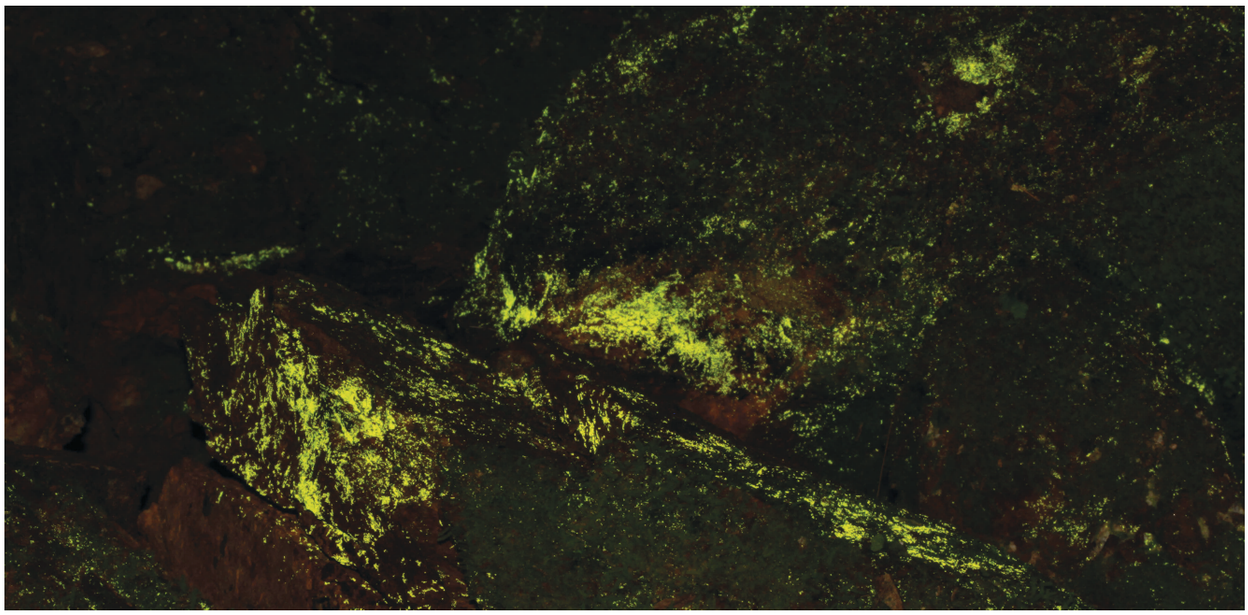


FIGURA 1
Schistostega pennata cobrindo uma rocha, evidenciando o reflexo produzido por células especializadas em forma de lente, fenómeno que lhe confere o nome de «musgo-luminoso». [Fotografia de César Garcia]

fornos de refugo escavados no solo (ainda presentes na mata), que serviam para cestaria e mobiliário. Quando os castanheiros davam boa castanha, o povo reproduzia-os e ao conjunto (um pomar) chamamos souto; quando um castanheiro não dava boa castanha, reproduziam-no para madeira, para socas, cestaria, etc., e ao conjunto das toiças não se chama um souto, mas um castinçal. Além do derrube de árvores, a mata também foi fustigada por incêndios, como os de 1978, 1987 e 2017, tendo este último afetado 90% da área da mata. Devido a atividades humanas e aos incêndios, atualmente a mata está rodeada de eucaliptais, pinhais, acaciais e matagais, que implicam sérios riscos para que seja novamente atingida por devastadores incêndios.

Apesar disso, na Mata Nacional da Margaraça já foram identificadas cerca de 150 espécies de plantas com sementes (espermatófitas).

Ali podem ainda ver-se magníficos castanheiros (*Castanea sativa* Mill.) e carvalhos (*Quercus robur* L.), tendo como componentes lenhosos de menor altura e volume e mais relevantes o azereiro (*Prunus lusitanica* L.), o loureiro (*Laurus nobilis* L.), o azevinho (*Ilex aquifolium* L.), o medronheiro (*Arbutus unedo* L.), o folhado (*Viburnum tinus* L.) e a aveleira (*Corylus avellana* L.), e nas margens das linhas de água crescem ulmeiros (*Ulmus minor* Mill.) e sabugeiros (*Sambucus nigra* L.). Na Fraga da Pena existem belos exemplares de sobreiros (*Quercus suber* L.), adernos (*Phillyrea latifolia* L.) e lentiscos-bastardos (*Phillyrea angustifolia* L.). No estrato subarbustivo ocorre muita gilbardeira (*Ruscus aculeatus* L.) e, entre as trepadeiras, a madressilva (*Lonicera periclymenum* L.). Entre as herbáceas e rizomatosas ou bolbosas podem observar-se, com uma certa abundância, plantas interessantes da flora portuguesa e algumas já raras, como o martagão (*Lilium martagon* L.), o selo-de-salomão [*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce], o hipericão-do-gerês (*Hypericum androsaemum* L.), as bonitas esporas-bravas [*Linaria triornitophora* (L.) Willd.], a invulgar pombinha (*Aquilegia dichroa* Freyn), o raríssimo endemismo ibérico *Eryngium duriaei* J. Gay ex Boiss. subsp. *juresianum* (Laínz) Laínz, narcisos, como *Narcissus bulbocodium* L., *Narcissus triandrus* L. subsp. *triandrus*, e o endemismo ibérico *Narcissus asturiensis* (Jord.) Pugsley, bem como orquídeas, como o satirão-macho (*Orchis mascula* L.), a *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch de flores brancas, a heleborinha [*Epipactis helleborine* (L.) Crantz], a *Epipactis fageticola* (C. E. Hermos.) Devillers-Tersch. & Devillers, espécie rara em Portugal, e a orquídea-ninho-de-pássaro [*Neottia nidus-avis* (L.) Rich.], muito rara e ocorrendo na zona centro apenas na serra do Buçaco e Mata da Margaraça, pois é uma orquídea saprófita que depende da manta morta das florestas. Nas linhas de água e locais húmidos, plantas herbáceas pouco comuns em Portugal, como o *Chrysosplenium oppositifolium* L. e a *Veronica micrantha* Hoffmann. & Link, endémica da Península Ibérica e incluída no Anexo II da Diretiva 92/43/CEE, tal como o *Narcissus asturiensis* (Jord.) Pugsley e as gramíneas *Festuca elegans* Boiss. e *Festuca summilusitana* Franco & Rocha Afonso. De realçar ainda outras ervas, como a erva-das-feiticeiras (*Circaea lutetiana* L.) a invulgar *Sanicula europaea* L., a pão-de-leite [*Primula acaulis* (L.) L.], da qual se comiam as flores, e a rara *Luzula sylvatica* (Hudson) Gaudin subsp. *henriquesii* (Degen.) Pirajá.

A mata é também bastante rica em fetos (cerca de 15 espécies), como os polipódios (*Polypodium australe* Fée e *Polypodium interjectum* Shivas) o feto-pente [*Blechnum spicant* (C.) Roth], o feto-fêmea [*Athyrium filix-femina* (L.) Roth], o feto-macho [*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott], a avenca-negra (*Asplenium onopteris* L.), o avencão (*Asplenium trichomanes* L.) e o raro língua-de-vaca (*Asplenium scolopendrium* L.).

Além de plantas vasculares, a mata é muito rica em briófitos (musgos e hepáticas), como *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm., *Philonotis rigida* Brid., o musgo-luminoso

[*Schistostega pennata* (Hedw.) F. Weber & D. Mohr] e os musgos *Antitrichia curtipendula* (Hedw.) Brid., *Aulacomnium androgynum* (Hedw.) Schwägr., *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Dicranum crassifolium* Sérgio, Ochyra & Séneca. Entre as hepáticas, as de estatuto de conservação (LC), *Plagiochila porelloides* (Torrey ex Nees) Lindenb. e *Saccogyna viticulosa* (L.) Dumort e, entre as de estatuto de conservação (VU), *Dumortiera hirsuta* (Sw.) Nees e *Pallavicinia lyellii* (Hook.) Carruth.

Como é característico de ecossistemas como o da mata, há uma grande quantidade e diversidade de líquenes (fungos simbiontes), como o verde e epífito pulmão-dos-carvalhos [*Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.], o folhoso e medicinal *Peltigera canina* (L.) Willd., o epífito e medicinal barba-de-velho [*Usnea barbata* (L.) Weber ex F. H. Wigg.] e por todo o lado as tacinhas de *Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm.

Além dos líquenes, a mata é muito rica e diversificada em macrofungos. Até à data já foram identificadas cerca de 270 espécies, algumas delas caracteristicamente após incêndios, como *Peziza praetervisa* Bres., *Anthracobia macrocystis* (Cooke) Boud. e *Pyronema omphalodes* (Bull.) Fuckel., outras muito tóxicas e até letais, como o mata-moscas [*Amanita muscaria* (L.) Lam.] e o cicuta-verde [*Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Link], e outras comestíveis, como o tortulho (*Boletus edulis* Bull.), o sancha [*Lactarius deliciosus* (L. ex Fr.) S. F. Gray, o frade [*Macrolepiota procera* (Scop.) Singer] e o cantarelos (*Cantharellus cibarius* Fr.). Estão identificados seis macrofungos parasitas de plantas, *Cordyceps militaris* (L.) Fr., *Desarmillaria tabescens* (Scop.) R. A. Koch & Aime, *Phaeotremella foliacea* (Pers.) Wedin, J. C. Zamora & Millanes, *Rhizina undulata* Fr., *Thyronectria aquifolii* (Fr.) Jaklitsch e *Tremella mesenterica* Retz.



FIGURA 2
Prunus lusitanica
[Fotografia de Francisco Clamote]



FIGURA 3
Primula acaulis
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

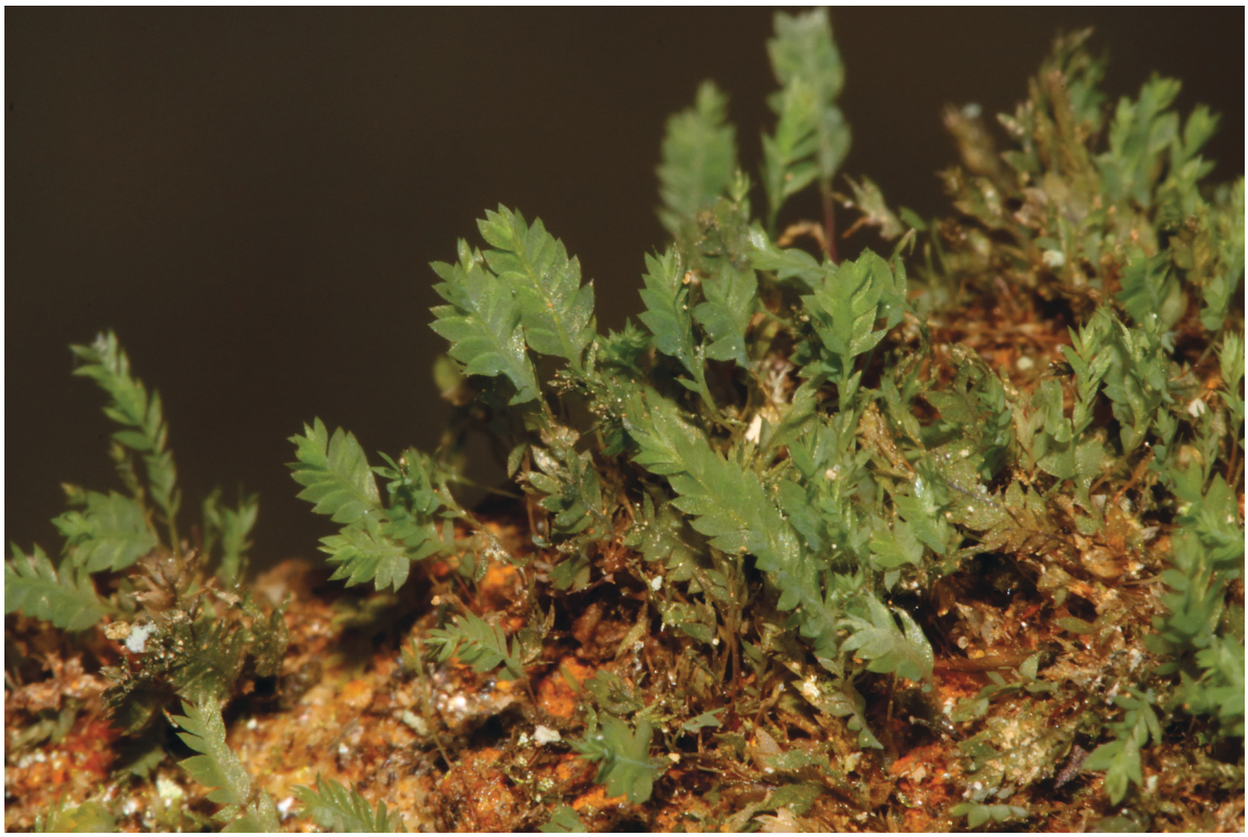


FIGURA 4
Schistostega pennata, o «musgo-luminoso» [Fotografia de César Garcia]

Muitas plantas e cogumelos da mata foram utilizados na alimentação e para uso medicinal. Ainda se come muita castanha, cereja, medronho e cogumelos da mata. Também se utilizaram plantas e fungos da mata com fins medicinais. Mas, infelizmente, muitas vezes utilizam as plantas e os fungos sem o mínimo de conhecimento, sem regras e até fraudulentamente. Um exemplo é a designada erva-das-feiticeiras (*Circaea lutetiana* L.), assim chamada por se crer ter poderes místicos devido à mitologia grega, acreditando-se que a deusa Circe, inimiga dos humanos, quando lhe convinha, os envenenava ou transformava noutros animais. Claro que nem o célebre filósofo grego Teofrasto (c. 372 a. C.-287 a. C.), considerado o pai da botânica, acreditava nisso e até não a refere nas suas obras sobre plantas (*História das Plantas* e *Causas das Plantas*), pois nessa época não se lhe conheciam atributos medicinais. Na realidade, extratos preparados do caule, folhas e flores desta planta são agentes anti-inflamatórios (ácidos fenólicos, elagitaninos e flavonoides), o que dá suporte às fabulações que são atribuídas às infusões desta planta na cicatrização de feridas e tratamento de infeções e outras enfermidades dérmicas, tal como acontece com o *Aloe vera* (L.) Burm. f.; esta planta, talvez por ter sido uma das utilizadas na mumificação de Jesus Cristo [Novo Testamento (Jo 19,39)]. Além disso, a ocorrência de *Circaea lutetiana* L. no nosso país constitui o limite sul da área de distribuição desta espécie holártica, embora se considere, atualmente, que a planta americana é uma subespécie distinta [*Circaea lutetiana* L. subsp. *canadensis* (L.) Asch. & Magnus].

Dos fungos, basta citar o mata-moscas [*Amanita muscaria* (L.) Lam.], que é utilizado como alucinogénio, o que é extremamente perigoso, pois qualquer pequeno descuido pode levar à morte.

A mata é também bastante rica em microalgas e cianobactérias (outrora incluídas nas algas). Colheu-se numa linha de água, junto à casa da eira, uma das maiores diatomáceas de água doce conhecidas em Portugal, uma lindíssima espécie de centrale, do género *Cyclotella* (Kützing) Brébisson. Outras espécies de microalgas colhidas na mata e mantidas vivas na algoteca do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra são, por exemplo, *Pleurastrum paucicellulare* Vischer, *Pleurastrum terrestre* Fritsch & John, *Chlorolobion braunii* (Näg.) Komárek, *Chlorokybus atmophyticus* Geitler, *Vaucheria aversa* A. H. Hassal, *Pseudendoclonium prostratum* Tupa, *Cosmarium notabile* De Bary e *Chlorela vulgaris* Beijerinck e a cianobactéria *Scytonema stuposum* (Kütz) Bornet.

A mata possui também diversificada fauna, com alguns grupos ainda não inventariados, como, por exemplo, os insetos e os aracnídeos.

De mamíferos foram inventariadas 18 espécies, entre as quais cinco espécies de carnívoros – a raposa (*Vulpes vulpes* L.), a geneta (*Genetta genetta* L.), a fuinha (*Martes foina* L.), a doninha (*Mustela nivalis* L.) e o texugo (*Meles meles* L.) –, o javali (*Sus scrofa* L.), o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus* L.), a toupeira (*Talpa europaea* L.) e seis espécies de pequenos roedores, como o comum rato-do-campo (*Apodemus sylvaticus* L.), e dois musaranhos, o musaranho-de-dentes-brancos (*Crocidura russula*



FIGURA 5
Mata da Margaraça, a pequena árvore no centro de folhagem escura é *Prunus lusitanica*. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 6
Circaea lutetiana
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Hermann.) e o musaranho-de-dentes-vermelhos (*Sorex granarius* Mill.). Até o esquilo (*Sciurus vulgaris* L.) já lá esteve antes de ter sido visto após o último incêndio (2017). Também já foram inventariados os morcegos da área protegida da serra do Açor. Na área da Mata da Margaraça foram assinaladas oito espécies, entre as quais o morcego-orelhudo-castanho (*Plecotus auritus* L.) e o morcego-de-água (*Myotis daubentonii* Kuhi).

Muitos destes mamíferos são relevantes dispersores da flora da mata. Por exemplo, javalis, esquilos e pequenos roedores são «semeadores» de castanhas e de bolotas que vão deixando cair e ficam «escondidas» por baixo da folhagem acastanhada do chão da floresta. Como isso acontece na época das chuvas, as bolotas e as castanhas germinam logo (por isso se designam frutos de «germinação breve»), não dando tempo a que os animais as tornem a encontrar e as comam. É muito interessante ver-se carvalhos e castanheiros nascerem à entrada das luras dos ratos-do-campo que deixaram cair as bolotas ou castanhas nalguma fuga precipitada de um predador (raposa ou geneta) que os perseguia. Os javalis também dispersam plantas por via vegetativa, pois ao revolverem o solo com o focinho, à procura de cogumelos e rizomas, fragmentam muitas plantas e rizomas, cujos pedaços vão dar novas plantas. É interessante o exemplo da orquídea de flores brancas [*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch], da qual os javalis apreciam muito os rizomas, e ver a bonita orquídea *Orchis mascula* L. dispersa ao longo dos trilhos de passagem dos javalis.

Os morcegos que ocorrem na mata são insectívoros, portanto, «controladores» de pragas de insetos e de fitopatologias resultantes da ação destes animais.

De répteis estão referenciadas 11 espécies: o lagarto-de-água (*Lacerta schreiberi* Bedriaga); o sardão (*Lacerta lepida* Daudin); a lagartixa-de-bocage (*Podarcis bocagei* Seoane); a lagartixa-do-mato (*Psammodromus algirus* L.); a osga-moura (*Tarentola mauritanica* L.); a cobra-cega (*Blanus cinereus* Vandelli), um endemismo ibérico; a cobra-bordalesa (*Coronella girondica* Daudin); a cobra-rateira (*Malpolon monspessulanus* Hermann), a maior cobra de Portugal; a cobra-de-água-de-colar (*Natrix natrix* L.); a víbora-cornuda (*Vipera latastei* Boscà); e o licranço (*Anguis fragilis* L.).





FIGURA 7
Mata da Margaraça, um bosque de aveleiras. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 8
Neottia nidus-avis [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Estão assinaladas seis espécies de anfíbios: o sapo-comum (*Bufo bufo* L.); o sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans* Laurenti); a rã-ibérica (*Rana iberica* Boulenger); a salamandra-lusitânica ou salamandra-de-cauda-comprida (*Chioglossa lusitanica* Bocage), um endemismo do Noroeste da Península Ibérica; a salamandra-de-fogo (*Salamandra salamandra* L.); e o tritão-marmoreado (*Triturus marmoratus* Latreille).

Um ecossistema como o da Mata da Margaraça, com relevante diversidade de plantas e linhas de água, não se percorre sem se ouvirem aves. Na área protegida da serra do Açor estão assinaladas 147 espécies de aves, muitas das quais aparecem também na Mata da Margaraça. Citamos apenas algumas, como o pisco-de-peito-ruivo (*Eritacus rubecula* L.), o rouxinol (*Luscinia megarhynchos* Brehm), o gaio (*Garrulus glandarius* L.), o melro (*Turdus merula* L.), o melro-de-água (*Cinclus cinclus* L.), a carriça (*Troglodytes troglodytes* L.), a toutinegra-de-barrete-preto (*Sylvia atricapila* L.), o chapim-real (*Parus major* L.) e a trepadeira (*Certhia brachydactyla* Brehm). Claro que com tanta biodiversidade animal tinham de estar presentes aves predadoras diurnas, como o açor (*Accipiter gentilis* L.), que já ali nidificou, e o milhafre-preto (*Milvus migrans* Boddaert), assim como noturnas, como a coruja-do-mato (*Strix aluco* L.) e até a coruja-das-torres (*Tyto alba* Scopoli).

Dos insetos, apenas estão inventariados os lepidópteros (borboletas). Na área da Paisagem Protegida da Serra do Açor estão assinaladas 211 espécies de borboletas, entre as quais se destacam, pela sua beleza, *Leptotes pirithous* L., *Aricia agestis* Denis & Schiffermüller, *Nymphalis antiopa* L., *Argynnis pandora* Denis & Schiffermüller, *Argynnis addippe* Denis & Schiffermüller, *Hipparchia alcyone* Denis & Schiffermüller, *Hipparchia statilinus* Hufnagel, *Coenonympha dorus* Esper, sendo *Libythea celtis* Laicharting e *Diarsia guadarramensis* Boursin espécies muito raras no país.

Apesar de todas as vicissitudes, a Mata da Margaraça continua a ser a área de maior biodiversidade do complexo do Açor e a ter todas as condições necessárias para ser o melhor laboratório natural com qualidade didática da região centro do país para professores ali levarem alunos e para cientistas (geólogos, botânicos e zoólogos) efetuarem observações e estudos.



MORRO DO JASPE

JOSÉ LUÍS VITORINO[1]

Por meio dos rochedos semeadas
Verei dependurar silvestres plantas
Verdes em pedras duras sustentadas.

Frei Agostinho da Cruz, «Elegia IV», *Estando na Arrábida*

I

É fácil por estrada chegar ao morro do Jaspe, local central da nossa visita. Pode-se ir por Azeitão, deixando a povoação em direção à serra da Arrábida, com o vulto das elevações centrais da cadeia ao longe a servir de farol. Aproximamo-nos da serra sem afrontar as alturas e passada a povoação de Casais da Serra já somos parte da serra, contornando-a pela sua base, a serra espraiando-se monte acima à nossa esquerda. Quando o mar se deixa ver pela direita, ande-se mais um pouco e pare-se na bifurcação que nos dá a escolher a subida até ao cimo da serra ou descer até às praias. Estamos já na elevação do Jaspe.

E pode-se ir por Setúbal, viajando pelo alto da serra ou pela costa, mas optemos por esta última, estrada ondulante, mais ou menos pregada à linha de costa, acompanhada por encostas mais ou menos declivosas, às vezes falésias prumadas. Passadas as praias, passado o acesso ao Portinho da Arrábida e à pequena praia de Alpertuche, a estrada sobe e encaixa no vale do Solitário, sempre ladeada de vegetação espessa e frondosa (a Mata do Solitário), à direita a encosta subindo aos pontos mais altos da serra, à esquerda acompanhada por uma linha de cumeadas que inclui primeiro o morro do Guincho depois o do Jaspe. A subida finda-se na mesma bifurcação.

Do ponto onde estamos, não se vê a linha de costa e apenas se enxerga o mar por uma janela enquadrada à esquerda pelo morro do Jaspe e à direita pelo morro do Fojo. Mas é o suficiente para intuir que o Jaspe serve de charneira entre as elevações centrais da serra e o mar e que as plantas que vamos encontrar são modeladas por este cruzamento de influências.

Vamos ver o mar! Tome-se o caminho da direita a descer e pare-se uns metros à frente, num remate à estrada adornado com uns muretes de pedra. A partir daqui é a pé, por um caminho que se inicia nos muretes até à pedreira do Jaspe, antiga extração da bonita Brecha da Arrábida. Cem metros à frente, se tanto, abre-se o horizonte de rompante. Estamos numa varanda, a altura a pique até ao oceano deixa os olhos descerem e passearem pela linha de costa da península de Troia, aqui mais perto, para ocidente, primeiro as falésias do Fojo, depois a cumeada da serra do Risco. Contemplemos por um momento e gozemos o mesmo espanto desde há muito aqui sentido.

O nome Arrábida cristalizou a fisionomia do território e a memória de uma vivência do mesmo. O termo provém do árabe *rábita*, uma fortificação em que se cumpre uma função militar de defesa de fronteira, também com uma dimensão religiosa enquanto local de retiro espiritual. Na serra, do período de ocupação árabe da Península não ficaram registos de estruturas edificadas com este propósito, seja por estarem por descobrir, seja por destruição ou por disfarce por construção sucessiva na estrutura original. No entanto, há evidência de uma dispersão de vários locais de culto de carácter eremítico em grutas e cavidades na costa da Arrábida, ocupação

1. Sociedade Portuguesa de Botânica

PÁGINA 124
Fagonia cretica, o pequeno arbusto, em Portugal, exclusivo das entradas das lapas e base das falésias marítimas do morro do Jaspe. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 1
Varanda na falésia marítima do morro do Jaspe, onde ocorre um dos núcleos de *Volutaria crupinoides*. [Fotografia de Miguel Porto]

FIGURA 2
Vista para o Risco, do meio da falésia marítima do morro do Jaspe. São visíveis (em primeiro plano) três níveis de varandas vegetadas, onde se acumulam depósitos das vertentes, *habitat* de *Volutaria crupinoides*. Em segundo plano, as falésias do Fojo, e mais além a cumeada do Risco. [Fotografia de Miguel Porto]

continuada no período cristão com o mesmo fim. E o Convento da Arrábida e as guaritas que se perfilam no morro do Convento Velho, sobranceiros aos limites do vale do Solitário, são testemunhos poderosos e bem visíveis de um uso contemplativo e místico do território até bem perto dos nossos dias. Um uso potenciado numa geografia como a da Arrábida, lugar de fronteira, limite do conhecido, com amplas e altas vistas, isolado e com escassa ocupação, tudo amplificado no contacto abrupto do flanco sul da cadeia da Arrábida com o mar, muitas vezes em falésias altas, íngremes e desniveladas, por vezes de forma vertiginosa e dramática, exagerando a sensação de altura. Características com impacto profundo também na ecologia e espécies de flora que vamos encontrar na nossa visita.

II

O morro do Jaspe, com um pé na serra e outro no mar, permite um cruzamento de influências que já intuímos no início da visita. Da face norte, pendente ao vale do Solitário e a olhar para a serra, fresca e sombria, à cumeada e lombada sul mais exposta e seca, já seria de esperar encontrar uma transição de espécies adaptadas a estas condições. Mas o elemento verdadeiramente diferenciador do Jaspe é a falésia, na qual as condições ecológicas particulares permitem a ocorrência de um conjunto de espécies com um elevado grau de originalidade no contexto da flora portuguesa.

Esta vertente meridional é uma falésia litoral alta, de vertentes íngremes e rochosas, muitas vezes truncada em alcantis (rocha em escarpa) ou desmoronamentos mais ou menos verticais, inacessíveis. A quase verticalidade é interrompida por acidentes que permitem a acumulação de solo,







FIGURA 4
Asplenium petrarchae, o pequeno feto, aproveitando uma ínfima escorrência temporária de água numa fenda da rocha, nas falésias mais secas do morro. A companheira suculenta é *Sedum mucizonia*. [Fotografia de Miguel Porto]



FIGURA 5
Cosentinia vellea, na última fenda antes da escarpa marítima. [Fotografia de Miguel Porto]

em encaixes proporcionados por afloramento rochosos, em plataformas horizontais de dimensão limitada (rechãs) e especialmente em socalcos transversais, por vezes de grande dimensão, que ocorrem especialmente na meia encosta superior e onde se acumulam em quantidades apreciáveis desabamentos e deslizamentos de zonas superiores, sob a forma de grandes blocos ou depósitos de solo mais ou menos pedregosos. Na base, a falésia mergulha finalmente no mar, com a orla marinha marcada por rochedos e massas de grandes desmoronamentos. À diversidade topográfica e de substrato, juntam-se outros fatores físicos com intensidade modelada pela altitude: se por um lado a considerável exposição solar, aliada à incompetência dos solos para reterem água, cria condições de aridez, também se fazem sentir os efeitos atenuantes da proximidade ao oceano e os nevoeiros matinais, por vezes persistentes, que podem trepar às cotas mais elevadas da falésia e que são fonte de humidade em diversas alturas do ano; se, por um lado, a encosta está protegida dos ventos dominantes de norte, por outro, está sujeita a ventos marítimos, carregados de salsugem.

E ainda que estes fatores pareçam repetir-se noutros lugares, à falta de dados locais que permitam construir um conhecimento mais fino da ecologia do local, confiemos no elenco de plantas para nos informar quão especial é este sítio. Deste elenco destaca-se um conjunto de espécies de uma flora de climas áridos e semidesérticos, únicas no contexto da flora portuguesa,

algumas a ocorrerem apenas nestas falésias, disjuntas das populações mais próximas por várias centenas de quilómetros. Porquê estes casos limite? Cada espécie terá uma história, poderão ser casos de dispersão de longa distância desde os centros de distribuição da espécie ou plantas de climas quentes que tinham uma ampla distribuição norte-africana e mediterrânica e que se refugiaram em locais propícios durante as glaciações, constituindo populações relíquias.

E confiando ainda na minúcia das plantas na eleição dos lugares onde viver, torna-se razoável não tratar as falésias da Arrábida, do Espichel ao Outão, como um todo similar do ponto de vista ecológico. A distribuição detalhada de espécies de flora nestas falésias carece de trabalho suplementar, muito pela dificuldade de acesso à generalidade dos locais, mas o conhecimento é suficiente para notar que a presença de algumas espécies icónicas da flora nas vertentes marítimas da Arrábida se faz, *grosso modo*, só para oriente ou para ocidente dum limite difuso que por conveniência situaremos por alturas de Sesimbra. Pelo que a apresentação dos elementos da flora das falésias do Jaspe é aplicável a um trecho de costa limitado, situado entre a praia de Alpertuche a oriente e as falésias da serra do Risco a ocidente com base na distribuição destas espécies. O interessado no trecho de costa mais ocidental poderá encontrar um texto a ele dedicado nesta publicação.

Surpreendentemente, o conhecimento desta flora é recente, algumas das espécies apenas reveladas por volta de 1970 pelo ilustre botânico José Gomes Pedro, um apaixonado pela Arrábida e exímio conhecedor da sua flora. Estas costas no limite do mundo esconderam, até às grandes gerações de botânicos que andaram por esta serra, extraordinárias espécies vegetais vistosas e conspícuas.

III

Uma visita que inclua a estrada do vale do Solitário e a pedreira do Jaspe dará uma imagem geral do elenco e ecologia da zona. Note-se que a Mata do Solitário e a zona costeira adjacente são zonas de reserva integral do Parque Natural da Arrábida, uma área destinada à proteção absoluta dos bens naturais e em que o acesso é proibido. Menção ainda à visita às falésias, que só deve ser feita com guias experientes. Algumas empresas de pedestrianismo que operam na zona da Arrábida oferecem soluções de passeio a estas zonas.

No caminho de terra de acesso à pedreira do Jaspe são visíveis as formações fechadas de matos altos de arbustos sempre-verdes, típicos das vertentes soalheiras da serra, com espécies bem adaptadas à secura (espécies xerofíticas), de que são exemplos o carrasco (*Quercus coccifera* subsp. *coccifera*), o zambujeiro (*Olea europea* var. *sylvestris*), a sabina-da-praia (*Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), o



FIGURA 6
Volutaria crupinoides – o fruto, onde é evidente o elaiossoma carnudo na sua base (corpo castanho, rico em lípidos) que promove a dispersão por formigas, que o usam como alimento. Frutos como este terão aqui chegado a estas escarpas quase inacessíveis em outros tempos, e sido capazes de aqui fundar uma população viável. Não se sabe quando, nem como, nem de onde, mas de muito longe, certamente. [Fotografia de Miguel Porto]

aderno-de-folhas-estreitas (*Phillyrea angustifolia*), a aroeira (*Pistacia lentiscus*), o sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus*), o espinheiro-preto (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*), o sargaço (*Cistus monspeliensis*) ou a roselha-grande (*Cistus albidus*), entre outras. Destaque nestas formações para *Osyris lanceolata*, comum nas dunas costeiras da costa alentejana e que na Arrábida se distribui exclusivamente nestas encostas marítimas até à serra do Risco, uma planta da família do sândalo e que introduz outra estratégia para se viver em condições de limitação de recursos: o parasitismo (esta planta extrai água e minerais de plantas hospedeiras através de raízes especializadas). Estas formações distribuem-se ao longo dos locais mais elevados em que se fazem sentir maiores temperaturas e exposição solar e em que os afloramentos rochosos são frequentes, limitando o solo disponível.

Para norte dá-se uma alteração profunda na fisionomia da formação vegetal, visível numa caminhada pela estrada do vale do Solitário. Muitas das espécies citadas descem pela encosta norte dos morros do Jaspe e do Guincho, mas nesta vertente as condições de humidade e frescura permitem a cobertura generalizada da encosta por formações arborescentes, altas e densas, muitas vezes com profusas lianas, como a salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera*). Tornam-se mais comuns o folhado (*Viburnum tinus*), o medronheiro (*Arbutus unedo*), o aderno-de-folhas-largas (*Phillyrea latifolia*) ou a murta (*Myrtus communis*). O grande destaque vai para a presença do





FIGURA 7
Chaenorhinum origanifolium, habitante das fendas de rocha calcária. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 8
Stipa offneri, a gramínea das falésias marítimas [Fotografia de Miguel Porto]

carrasco-arbóreo (*Quercus coccifera* subsp. *rivasmartinezii*), espécie que ocorre apenas nestas condições particulares. Estas formações, de ocorrência rara e relíqua, são uma etapa madura da evolução do coberto vegetal neste tipo de solo e clima, só por si justificantes da proteção integral aplicada à Mata do Solitário. No fundo do vale e em zonas frescas da vertente forma-se um cercal de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*).

Para sul a alteração é também radical. O morro pende rapidamente a caminho do domínio da falésia. Os afloramentos de rocha calcária, sujeitos a intensa meteorização, tornam-se frequentes e entremeiam com acumulações de solos cascalhentos e rochosos. A fisionomia da área dá lugar a um mosaico vegetal em que se tornam comuns formações arbustivas baixas numa distribuição complexa influenciada pela exposição e profundidade do solo. Muitos dos arbustos observados na zona da pedreira descem a encosta. Tornam-se mais frequentes as pascoinhas (*Coronilla glauca*) ou o jasmineiro-do-monte (*Jasminum fruticans*). Notavelmente, voltam a criar-se condições para formações vegetais mais estruturadas nas varandas e plataformas abaixo do nível da pedreira. Nestes locais, em acumulações de solo em zonas soalheiras e térmicas, aparece um mato alto, por vezes arborescente, com zambujeiro, sabina-da-praia e alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), e subcoberto de aroeira e aderno. A alfarrobeira e a aroeira aparecem noutra formação de hábito prostrado e reptante em resposta à ação dessecante do vento em taludes de cotas mais baixas.

À volta destas formações, em orlas e clareiras, em zonas com solos finos, em fendas e fissuras mais ou menos preenchidas de solo, aparece um contingente de pequenos arbustos e plantas lenhosas. Pode encontrar-se, por exemplo, a arruda (*Ruta chalepensis*), a bela-luz (*Thymus mastichina*), a canafrecha (*Ferula communis* subsp. *catalaunica*), o funcho (*Foeniculum vulgare*) a alfavaca-dos-montes (*Erophaca baetica* subsp. *baetica*), as bocas-de-lobo (*Antirrhinum linkianum*) ou os açafates-de-prata (*Lobularia maritima* subsp. *maritima*). Destaque para algumas espécies que, ainda que encontradas noutros pontos de Portugal e da serra da Arrábida, têm uma distribuição relativamente restrita. São exemplos *Iberis procumbens* subsp. *microcarpa* (endemismo português), *Erucastrum nasturtiifolium* subsp. *nasturtiifolium*, *Matthiola fruticulosa* subsp. *fruticulosa*, *Lavandula multifida*, *Biscutella valentina* subsp. *valentina*, *Sideritis hirsuta*, *Fumana laevipes* ou *Cephalaria leucantha*, esta exclusiva deste setor de costa. Destaque para a rara *Hesperis lacianata*, de distribuição muito esporádica em locais ensombrados sob coberto de matagais, na Arrábida somente conhecida nas falésias do Jaspe. Finalmente, menção aos fetos *Cheilanthes acrosticha*, *Cosentinia vellea* subsp. *vellea* e *Asplenium petrarchae* subsp. *petrarchae*, espécies pouco frequentes, notáveis pela sua tolerância à dessecação, que habitam fendas de formações rochosas sujeitas a forte amplitude térmica.

Os relvados de gramíneas ocupam, em geral, áreas muito limitadas, mas são representados por espécies especialistas de distribuição muito restrita. Destaque para três gramíneas perenes: *Brachypodium retusum*, de distribuição escassa em território português, ocorrendo em orlas secas nas quais pode formar pequenos relvados; *Piptatherum coerulescens*, exclusiva em Portugal na costa sul arrabidense, ocorrendo em fendas de rocha calcária, geralmente perto do mar; e *Stipa offneri*, planta frequente na metade Este da Península Ibérica mas que em Portugal ocorre unicamente nas falésias do Jaspe e do Risco, nas quais se distribui de forma esparsa em fendas de rochas em locais secos.

No contingente de plantas de ciclo anual, podem encontrar-se nas clareiras e orlas uma papoila (*Papaver somniferum* subsp. *somniferum*), o trevo-bituminoso (*Bituminaria bituminosa*), a malva-de-espanha (*Malva hispanica*), o cardo-coroado (*Atractylis cancellata* subsp. *cancellata*), o chupa-mel (*Cerinthe gymnandra*) ou *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*. Em solos mais húmidos e ricos, pode encontrar-se a rara *Crambe hispanica* e no mesmo tipo de solo sob coberto de outras plantas encontram-se espécies mais volúveis, como *Parietaria mauritanica* ou *Geranium purpureum*. Em covachos e marmitas na rocha, colmatados com terra, podem encontrar-se plantas como *Sedum mucizonia*, *Valantia muralis*, *Chaenorhinum origanifolium* subsp. *origanifolium* e *Campanula erinus*. Destaque para a ocorrência de *Crepis pusilla*, que cresce no estradão junto à pedreira, uma planta muito rara, com populações na Arrábida e na zona de Lisboa e cuja população mais próxima é nas ilhas Baleares.

De forma esporádica, podem também encontrar-se plantas bolbosas, como o jacinto-da-tarde (*Dipcadi serotinum* subsp. *serotinum*), as candeias (*Arisarum simorrhinum*) a orquídea *Gennaria diphylla* ou *Ornithogalum concinnum*.

Destacadas neste conjunto de plantas estão duas espécies fascinantes, representantes de floras de climas desérticos, cuja distribuição em Portugal se faz exclusivamente neste setor de costa em populações disjuntas de centenas de quilómetros das populações mais próximas:

– *Fagonia cretica*: pequeno arbusto espinhoso de distribuição sobretudo norte-africana, do deserto do Sara à costa mediterrânica, ocorre ainda nas ilhas atlânticas (Madeira, Canárias), e ilhas do mar mediterrânico. Na Europa continental ocorre também no extremo sul de Itália e no Sudeste de Espanha. Na Arrábida ocorre de forma dispersa na base de paredes verticais em locais expostos, em solos incipientes resultantes de acumulação de erosão da rocha calcária, e em fendas de rochas. São conhecidas poucas dezenas de indivíduos.

– *Volutaria crupinoides*: planta anual da família das compostas, semelhante a um cardo, distribuída pelo Norte de África e pelo Médio Oriente, cuja única população europeia está restrita às falésias do Jaspe e do Risco. A população mais próxima localiza-se em Marrocos. Planta de climas desérticos em áreas de solo pedregoso mais ou menos perturbado, sendo pontualmente abundante na sua área de distribuição global. Na Arrábida habita prados secos em depósitos rochosos de acumulação na base de paredes rochosas, conhecendo-se poucas dezenas de indivíduos.

IV

Haverá algo por descobrir nestas falésias? Certamente, sob a forma de estudos ecológicos que destrincem peculiaridades, em amostragens em locais inacessíveis e mais atentas a espécies de ciclo curto. E haverá algo de novo? Talvez. Se houver, deixo a sugestão ao taxonomista que porventura trate de nova espécie: um nome que fixe os que conheceram estas falésias. Homenagem já feita ao mestre José Gomes Pedro com *Euphorbia pedroi*, que se recorra à sugestão de uma espécie estreitamente aparentada, *Euphorbia anachoreta*, planta endémica do ilhéu de Fora das ilhas Selvagens onde vive escassamente em fendas e escarpas abrigadas dos fortes ventos marinhos. O nome específico não podia ser mais ajustado, anacoreta, o que vive isolado em lugar afastado, dedicado à contemplação e penitência. Como Frei Agostinho da Cruz, autor do verso introdutório, que viveu 15 anos de forma eremita e contemplativa, permanecendo numa cela próxima do Convento da Arrábida. E como os cenobitas, eremitas e marabutos que habitaram estas costas e que, creio, conheceram melhor que ninguém este território no limite do mundo.



FIGURA 9
Ornithogalum concinnum, estranha população desta espécie típica das serras do Norte do país, aqui isolada nas falésias marítimas mais quentes do morro. [Fotografia de Miguel Porto]



NORDESTE LEONÊS: A SERRA DE MONTESINHO

CARLOS AGUIAR[1]

O professor João do Amaral Franco, botânico/agrónomo e ilustre professor do Instituto Superior de Agronomia, na última versão das «Zonas Fitogeográficas Predominantes em Portugal Continental», repartiu Trás-os-Montes por quatro unidades: (i) Terra Quente, (ii) Terra Fria, (iii) Nordeste Ultrabásico e (iv) Nordeste Leonês (Franco, 1996). A Terra Quente coincide com o andar de vegetação mesomediterrânico – o andar dos carvalhos perenifólios (azinheira e sobreiro) ou semicaducifólios (*Quercus faginea* s. l.) (volume IV). A Terra Fria situa-se acima da Terra Quente, em altitudes superiores a 650-750 m consoante a exposição, no andar supramediterrânico (pontualmente supratemperado) – coincide com o domínio climácico do carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*). O Nordeste Ultrabásico integra os afloramentos de rochas ultramáficas. O Nordeste Leonês é uma Terra Fria com uma flora peculiar.

A carta fitogeográfica do Prof. Franco foi construída a partir da distribuição da flora vascular (plantas com flor mais fetos e licopódios). A moderna fitogeografia peninsular baseia-se antes na distribuição espacial da vegetação florestal autóctone (bosques) e menos nos endemismos e nas plantas finícolas (no limite da sua área de distribuição). Na sistemática biogeográfica de S. Rivas-Martínez, a mais usada nos países peninsulares, Trás-os-Montes, com exceção do canhão do Douro Internacional e de uma pequena parte do planalto de Miranda, pertence ao setor biogeográfico lusitano-duriense (Rivas-Martínez *et al.*, 2017).

De qualquer modo, muito antes da ativação da plataforma Flora-On e da difusão atual da informação corológica relativa à flora portuguesa, a carta fitogeográfica do Prof. Franco, entre muitos outros méritos, identificou claramente a flora característica dos espaços meso e supratemperado transmontanos. Por outro lado, a descrição da unidade «Nordeste Leonês» põe em evidência um conjunto alargado de elementos florísticos originais, como haviam demonstrado os trabalhos pioneiros de A. X. Pereira Coutinho e Joaquim de Mariz no final do século XIX, Gonçalo Sampaio e Miranda Lopes no início do século XX, e A. R. Pinto da Silva e A. N. Teles nas décadas de 1960 e 1970.

Os mapas de distribuição mostram que muitas das plantas características do Nordeste Leonês são orófitos (plantas de montanha), ou tendencialmente orófitos, e que se distribuem, com hiatos, ao longo da cadeia pirenaico-cantábrica, com uma inflexão para sul pelas serranias leonesas até ao Nordeste de Portugal, eventualmente com penetrações noutros maciços montanhosos do Norte peninsular (*e.g.*, maciço Ibérico) (exemplos mais adiante). O avanço destas espécies para sul é contido pelos vales da Terra Quente transmontana (andar mesomediterrânico) (Aguiar & Carvalho, 1995).

Na carta fitogeográfica de Amaral Franco, o Nordeste Leonês inclui as serras da Coroa, Montesinho e Nogueira, bem como planaltos sobranceiros, e as terras altas do Norte dos concelhos de Vimioso e Miranda. A serra de

1. CIMO – Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança

PÁGINA 134
Plantas de prados anuais. *Cerastium ramosissimum*. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 1
Serra de Montesinho [Fotografia de Carlos Aguiar]

Nogueira e os afloramentos de rochas ultramáficas do maciço de Bragança-Vinhais são objeto de dois capítulos específicos deste livro. Os parágrafos que se seguem são dedicados aos territórios de rochas ácidas do NE Leonês, com um foco na serra de Montesinho (Figura 1).

O *Voyage en Portugal, par M. le Comte De Hoffmansegg*, publicado em 1805, é a primeira fonte objetiva de informação sobre a paisagem vegetal de Trás-os-Montes (Link, 1805). O conde de Hoffmannsegg esteve por três vezes em Bragança, a última das quais em 1800. O conde saxão ficou impressionado com a desarborização do território, em profundo contraste com a paisagem vegetal do seu país natal. «Nos arredores de Vila Flor […] o país retoma o seu aspeto normal. Campos cultivados num território desprovido de árvores e afloramentos rochosos desagradáveis à vista»; em Mogadouro «o país é uniforme e apresenta apenas campos cultivados e rochas nuas»; de Vimioso a Bragança «são cinco léguas por um país árido e monótono à exceção de alguns prados ornados de árvores»; «Bragança está situada numa planície desprovida de árvores e rodeada de pastagens e campos cultivados»; a aldeia de Montesinho situa-se «na cadeia de montanhas mais árida do Reino; não se vê uma única árvore ou mesmo um único arbusto: os urzais [rasteiros] cobrem-na na totalidade».

Os diagramas polínicos publicados mostram que a desarborização das montanhas do Noroeste peninsular é muito antiga e que decorreu por etapas, tendo-se intensificado no último quarto do Holoceno (Muñoz Sobrino *et al.*, 2004). É provável, inclusivamente, que as áreas cacuminais de algumas montanhas nacionais nunca tenham sido tomadas pelo bosque no pico da ocupação florestal a meio do Holoceno (Vieira, 1995).

A dinâmica da vegetação sobre granitos é muito sensível à perturbação antrópica. A resiliência do carvalhal da serra de Nogueira (*vd.* capítulo dedicado neste volume) e o facto da regeneração das florestas nas rochas ácidas se dar do fundo vale para a encosta indiciam que a fertilidade da terra, *i.e.*, a economia dos nutrientes, é determinante na dinâmica da vegetação. Consequentemente, ao contrário do que acontece nos substratos de rochas básicas da serra de Nogueira, a pastorícia de percurso de gado miúdo com fogo mantém o coberto vegetal da serra de Montesinho bloqueado em etapas muito regressivas da sucessão ecológica. E enquanto na serra de Nogueira os elementos mais importantes da flora estão na orla do carvalhal, nas áreas de rochas ácidas do Nordeste Leonês, e em particular na serra de Montesinho, como adiante se demonstra, as plantas mais raras e ameaçadas estão associadas aos lameiros e aos mosaicos de cervunal e matos higrófilos.

O percurso mais interessante para melhor conhecer a serra de Montesinho parte da aldeia de França, corre ao longo do rio Sabor, passa pelos viveiros de trutas (hoje

desativados) e pela estação hidroelétrica. Na foz da ribeira das Andorinhas inflete para norte em direção à aldeia de Montesinho. No cruzamento com a estrada municipal de acesso à aldeia de Montesinho, deriva outro caminho de terra batida que circunda a serra. A cerca de 1200 m de altitude, observa-se um contacto geológico entre xistos e granitos (com veios bem nítidos de corneanas) e entra-se no planalto de Montesinho. Adiante da barragem de Serra Serrada, o caminho bifurca em dado momento para Lama Grande ou desce a serra em direção à aldeia de Soutelo.

Nas redondezas da aldeia de França ainda se conservam bons trechos de lameiro de regadio, como é característico dos lameiros fenados e pastados, com um vasto cortejo de gramíneas (*Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Festuca arundinacea*, *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Bromus racemosus*, *Festuca rothmaleri*), acompanhadas por várias leguminosas (*Trifolium pratense*, *T. repens* e *T. dubium*) e plantas de outras famílias (*e.g.*, *Plantago lanceolata*, *Carex muricata* subsp. *pairae*, *Achillea millefolium*). Num destes lameiros encontra-se a única população conhecida em Portugal de *Carex pallescens*. O *Ophioglossum vulgatum* é um prémio para os observadores mais atentos.

Os lameiros eram há poucas décadas o tipo de terra mais valorizado, porque o número de animais que uma família camponesa detinha dependia do feno que pudesse guardar para o inverno. Quanto mais feno, mais vacas; as vacas geravam um vitelo por ano para venda e do seu estrume dependia a fertilidade da horta, e em tempos mais recuados a produção de centeio. De 1970 até hoje, a serra de Montesinho perdeu cerca de metade da área de lameiro (Castro & Aguiar, 2018). A mesma dinâmica repete-se um pouco por toda a Terra Fria transmontana. Além da perda de área, nas últimas décadas verificou-se uma acentuada diminuição da produtividade, da diversidade específica e da presença de espécies raras e ameaçadas. Esta tendência está relacionada com o fim do pastoreio de final do inverno (importante para deprimir as gramíneas mais competitivas) e com a exportação sem reposição (*e.g.*, através de estrumes) de nutrientes (Aguiar & Monteiro-Henriques, inéd.).

Logo à saída de França, em direção ao viveiro de trutas, é impossível não reparar nas comunidades de *Festuca elegans* e *Phalacrocarpum hoffmannseggii* que adornam a margem do estradão. Nos afloramentos de xistos habitam plantas rupícolas, como o *Asplenium billotii*, *Cheilanthes hispanica*, *Sedum hirsutum* e *Sedum brevifolium*. Os urzais de *Erica australis* revestem as encostas, pelo efeito dos xistos enriquecidos com estevas (*Cistus ladanifer*) e arçã (*Lavandula pedunculata*). Mais adiante, em paredes ressumantes, surge uma curiosa comunidade de *Saxifraga lepismigena* (Figura 2).



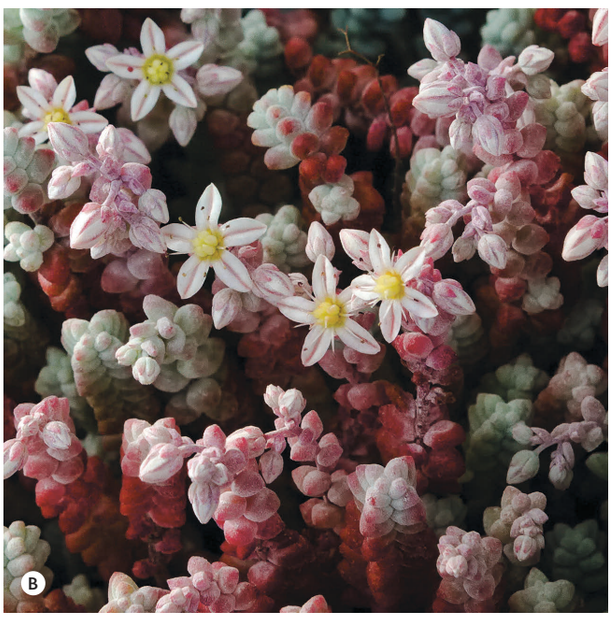




FIGURA 2
Flora rupícola da serra de Montesinho
A) *Cheilanthes hispanica*
B) *Sedum brevifolium*
C) *Sedum hirsutum*
[Fotografias de Miguel Porto (A), Ana Júlia Pereira (B), Carlos Aguiar (C)]

FIGURA 3
Flora de amial ripícola
A) *Luzula henriquesii*
B) *Carex elata* subsp. *reuteriana*
C) *Euphorbia amygdaloides*
[Fotografias de Miguel Porto (A), Ana Júlia Pereira (B), Paulo Ventura Araújo (C)]







A catena de vegetação ripícola característica das linhas de água permanentes supramediterrânicas em vales profundos está particularmente bem conservada nas margens do rio Sabor, no sopé do morro da Lastra. A oligotrofia da água e a sombra apenas permitem a instalação de um mosaico pobre de comunidades de plantas anfíbias (semiterrestres) dominado pelo embude (*Oenanthe crocata*) e pelo *Carex elata* subsp. *reuteriana*. O amial reveste densamente as margens do rio Sabor. Acompanham o amieiro (*Alnus lusitanica*) outras árvores, como o freixo (*Fraxinus angustifolia*), a sorveira-dos-passarinhos (*Sorbus aucuparia*), a borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*), o sanguinho-de-água (*Frangula alnus*), pontualmente o azevinho (*Ilex aquifolium*), e a cotas um pouco mais altas o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*), uma relíquia de tempos mais quentes e oceânicos do que os atuais. A intensa sombra imposta pelas margens abruptas e pelo dossel de folhas das árvores é muito seletiva para a flora: só plantas adaptadas à sombra conseguem prosperar, entre as quais se destacam, pela frequência, vários fetos (*Athyrium filix-foemina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris filix-mas*), gramíneas (*Brachypodium rupestre*, *B. sylvaticum*, *Holcus mollis*, *Poa nemoralis*), ciperáceas (*Luzula henriquesii*, *Carex elata* subsp. *reuteriana*) e algumas dicotiledóneas (*Euphorbia amygdaloides*, *Galium broterianum*, *Omphalodes nitida*, *Viola palustris*). Nos vales mais apertados, o amial contacta a cotas mais elevadas com um salgueiral de *Salix salviifolia*, capaz de suportar as águas turbulentas dos períodos de cheia (Figura 3).

O carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) é a árvore dominante da vegetação natural potencial da serra de Montesinho (volume IV). É possível que nas cotas mais altas da serra de Montesinho o carvalhal primitivo incorporasse outras espécies arbóreas, como a sorveira-dos-passarinhos (*Sorbus aucuparia*), o teixo (*Taxus baccata*) e o bidoeiro (*Betula celtiberica*). O *S. aucuparia* resiste ao fogo nas linhas de água e no cimo das penedias. Embora ocorra uma grande população a norte da Lama Grande, em território espanhol, e esteja citado (Coutinho, 1883), o teixo parece ter-se extinguido na serra, sobrevivendo um exemplar (cultivado?) na aldeia de Montesinho, conservado pelos habitantes da aldeia, que usam os seus ramos nas festas religiosas.

O bidoeiro entra de rompante na vegetação do planalto de Montesinho a cerca de 1000 m de altitude, a marcar a transição do andar supramediterrânico para o andar supratemperado. Os bidoais ripícolas que substituem em altitude os amiais ribeirinhos são a posição ecológica mais conspícua do bidoeiro no planalto de Montesinho (Figura 4). Nos lameiros situados na margem de um bidoal ripícola foi colhida em Portugal, em 1932, a *Euphrasia minima*, espécie que se admite extinta em Portugal. Em certos vales muito sombrios do curso superior do rio Sabor e ribeira das Andorinhas observam-se comunidades tempori-higrófilas de bidoeiro que merecem um estudo mais cuidadoso. As turfeiras que no passado preenchiam as depressões húmidas do planalto de Montesinho – parte delas serão lagoas terrestrializadas (colmatadas) de origem periglaciar – eram certamente marginadas por comunidades turfófilas de bidoeiro e de borrazeira-preta (*Salix atrocinerea*). A mais extensa de todas estas depressões, a Lama Grande (*ca.* 1370 m), foi artificialmente drenada na década de 1950 para a produção de batata-semente.

Como se referiu, o carvalhal regenera lentamente sobre rochas ácidas, ao contrário do que acontece, à mesma altitude, nos solos derivados de rochas básicas da serra de Nogueira. Há um controlo nutricional da regeneração do carvalhal. Conforme se pode observar próximo do contacto xisto-granitos, antes da barragem de Serra Serrada, a regeneração faz-se da base para o cimo da encosta em solos de vertente (coluviões) que beneficiam dos nutrientes lixiviados do planalto. Como seria de esperar, os carvalhais da serra de Montesinho são pobres em espécies porque resultam de um processo recente de regeneração ou de adensamento após a regressão do pastoreio.

A entrada no planalto de Montesinho é marcada pela presença de um complexo mosaico de comunidades



FIGURA 4
Bidoal ripícola
[Fotografia de Carlos Aguiar]

rupícolas, que inclui uma comunidade de caldoneira (*Echinospartum ibericum*), comunidades rupícolas de *Dianthus langeanus*, *Armeria transmontana* e *Plantago radicata*, ervaçais bienais de erva-fome (*Agrostis truncatula* subsp. *commista*), ervaçais anuais com *Cerastium ramosissimum*, *Hispidella hispanica*, *Tuberaria guttata* e muitas outras plantas anuais (Figura 5). As pastagens anuais acolhem uma das duas violetas em Portugal exclusivas da serra de Montesinho, a *Viola parvula*.

Os urzais subseriais repetem a mesma combinação de arbustos por toda a serra: urze-vermelha (*Erica australis*), queiró (*Erica umbellata*), urze-branca (*E. arborea*) (nos biótopos mais húmidos), carqueja (*Pterospartum tridentatum* subsp. *lasianthum*), sargaço (*Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides*) e torga (*Calluna vulgaris*). Nas cristas quartzíticas entra a mais valorizada planta medicinal do Parque Natural de Montesinho, a alcária (*Tuberaria*



FIGURA 5
Plantas de prados anuais
A) *Hispidella hispanica*
B) *Tuberaria guttata*
C) *Cerastium ramosissimum*
[Fotografias de Carlos Aguiar (A, B), Paulo Ventura Araújo (C)]





FIGURA 6
Flora de cervunal
A) *Nardus stricta*
B) *Festuca rothmaleri*
C) *Agrostis hesperica*
D) *Pedicularis sylvatica* subsp. *lusitanica*
E) *Carex leporina*
F) *Potentilla erecta*
[Fotografias de Carlos Aguiar (A-C, E), Ana Júlia Pereira (D, F)]

lignosa). Nos solos mais profundos de meia encosta (coluviões), e também nas margens dos cursos de água próximos das cabeceiras, em vez de urzais desenvolvem-se matos altos dominados por piorno (*Genista florida*), giesta-das-vassouras (*Cytisus scoparius*) e urze-branca (*Erica arborea*).

Os fogos recorrentes que percorrem a serra reduzem a cinza os urzais e recriam *habitat* para as comunidades herbáceas. Os fogos de elevada intensidade com grandes massas de combustível em pleno verão mineralizam a matéria orgânica do solo. O solo diminui acentuadamente de espessura com a vaporização da matéria orgânica e forma-se uma camada de areão grosseiro à superfície, móvel com o vento e com a chuva. Este é o *habitat* dos arrelvados de erva-fome (*A. truncatula* subsp. *commista*), o melhor bioindicador de degradação da montanha granítica portuguesa. As paisagens dominadas pela erva-fome têm baixa diversidade específica, baixa produtividade primária e estão bloqueadas num *steady state* de baixa sequestração de carbono. Nos fogos de menor intensidade, sobretudo nos solos mais profundos, instalam-se outros tipos de comunidades herbáceas: nos biótopos mais pobres arrelvados de *Agrostis x fouilladei* (*A. capillaris x A. castellana*) e nos mais ricos em nutrientes lameiros de *Arrhenatherum elatius* subsp. *bulbosum*.

A dinâmica da vegetação herbácea e a flora são muito distintas nos relevos côncavos, com origem ou não em processos periglaciares. As cabeceiras de linhas de água nos planaltos são o *habitat* primário de um mosaico de cervunal e urzal higrófilo. O cervunal é favorecido em detrimento do urzal pelo pastoreio e o corte para feno. O abandono abre caminho às formações de bidoeiro com salgueiros. Tanto os cervunais (6230*) como os urzais higrófilos (4020*) são *habitats* prioritários na Rede Natura 2000 (ALFA, 2004).

A ecologia alimentar das vacas e das ovelhas é muito distinta: a vaca agarra a erva com a língua e arranca; as ovelhas selecionam as plantas com os lábios e cortam com os dentes. As vacas são pouco seletivas; as ovelhas comem o que gostam (seleção negativa) e rejeitam as plantas de baixa palatabilidade (seleção positiva, *e.g.*, cervum). Consequentemente, os cervunais pastados por vacas e/ou fenados são francamente mais diversos em espécies e têm um grau de cobertura de cervum muito menor do que os cervunais com uma longa história de pastoreio de ovinos. O tipo de uso – pastoreio com vacas com fenação no início do verão – explica a elevada diversidade específica dos cervunais do planalto de Montesinho e de todo o Nordeste Leonês.

Os cervunais do planalto de Montesinho são dominados pelo cervum (*Nardus stricta*), pela *Festuca rothmaleri* e pelo *Agrostis hesperica*. Outras plantas frequentes: *Achillea millefolium*, *Dactylorhiza maculata*, *Carum verticillatum*, *Juncus squarrosus*, *Danthonia decumbens*, *Potentilla erecta*, *Pedicularis sylvatica* subsp. *lusitanica*, *Luzula multiflora*, *Carex binervis*, *Carex echinata*, *Carex leporina*, *Ranunculus bulbosus*, *Lotus pedunculatus*, *Caltha palustris*, *Anthoxanthum odoratum* (Aguiar, 2001) (Figura 6). Em mosaico com o cervunal coabita um juncal de *Juncus acutiflorus* e *Peucedanum lancifolium*. Uma das plantas típicas de cervunal, a *Euphrasia hirtella*, é característica da unidade fitogeográfica «Nordeste Leonês». A *Viola bubanii*, outra violeta em Portugal exclusiva do planalto de Montesinho, tem um ótimo fitossociológico nos cervunais. O *Ranunculus abnormis* e o *Carex nigra*, assinalados para o planalto de Montesinho e serra da Estrela, são igualmente plantas de cervunal.

Os urzais higrófilos são constituídos por plantas lenhosas, como as herbáceas de cervunal, adaptadas a solos permanentemente húmidos (em profundidade no verão), ácidos e pobres em nutrientes. No planalto de Montesinho são constituídos por *Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*, *Genista anglica* e *Genista micrantha*. Como seria expectável, as clareiras do urzal higrófilo são ocupadas pelas plantas de cervunal e juncal (Figura 7).

Nos caminhos pedonais que envolvem ou atravessam os mosaicos de cervunal-urzal higrófilo e os lameiros do planalto de Montesinho, surgem algumas plantas nitrófilas de grande interesse florístico, uma delas em Portugal exclusiva da serra de Montesinho, o *Rumex longifolius*.

As turfeiras são convertidas em cervunal através de obras de drenagem, e o cervunal convertido em lameiro com a aplicação de calcário e adubos fosfatados, e um regime cuidado de pastoreio com vacas e corte para feno. Assim fizeram os serviços florestais um pouco por todas as montanhas do Norte e Centro no século passado. O abandono da bovinicultura ditou um aumento da área de ocupação dos cervunais do planalto de Montesinho. Porém, o aprofundamento do abandono está a favorecer a restauração das árvores (*e.g.*, bidoeiros e salgueiros) e a pôr em perigo a persistência dos mosaicos de cervunal-urzal higrófilo – os mais importantes *habitats* do planalto de Montesinho e das elevações graníticas do Nordeste Leonês. O abandono pode ser transformado numa oportunidade. Soterrando algumas valas de drenagem podem ser restauradas pequenas áreas de turfeira, por exemplo, na Lama Grande, e incrementada a diversidade das grandes montanhas do Norte e Centro de Portugal.



FIGURA 7
Flora de urzal higrófilo
A) *Erica tetralix*
B) *Genista micrantha*
C) *Genista anglica*
[Fotorgafias de Carlos Aguiar (A, B), Miguel Porto (C)]



PENÍNSULA DO ANCÃO E PINHAIS DO GARRÃO

ANDRÉ CARAPETO[1]

Localizado na extremidade oeste do Parque Natural da Ria Formosa, sensivelmente entre a praia do Garrão e a península do Ancão, encontra-se um Sítio de Interesse Botânico, no qual ainda é possível encontrar uma concentração muito significativa da biodiversidade florística do Sotavento algarvio. Esta biodiversidade é uma das mais ameaçadas em Portugal, principalmente devido ao elevado desenvolvimento urbano-turístico das últimas décadas, responsável pela destruição direta, fragmentação e degradação dos *habitats* característicos desta estreita faixa litoral. Embora encaixada numa paisagem já fortemente marcada pelo crescimento dos empreendimentos turísticos (Vale do Lobo, Quinta do Lago), pela instalação de apoios de praia e estacionamentos, expansão de espécies exóticas e pela regressão do cordão dunar, esta área permanece como um dos últimos redutos da flora exclusiva desta faixa litoral. A diversidade de *habitats* aqui presentes inclui áreas de pinhal, dunas, praia, lagoas costeiras e sapal, o que se reflete na diversidade e singularidade da sua flora. Neste SIB foram já registadas mais de 200 espécies, várias das quais de ocorrência muito restrita a nível global ou nacional e que têm aqui um dos seus últimos refúgios.

O SISTEMA DUNAR

As praias constituem um dos ambientes mais hostis à colonização por plantas, devido à ocorrência simultânea de diversos fatores de pressão, como a secura e instabilidade do substrato, a deposição de sais transportados nas brisas marítimas, a extrema exposição solar e eólica e ainda as transgressões marinhas. Apenas algumas espécies são capazes de colonizar a face de praia, aproveitando os nutrientes que resultam dos detritos depositados durante as marés vivas. Ao longo das praias do Garrão e do Ancão, é visível a degradação acentuada do sistema dunar, sendo as comunidades colonizadoras de praia, da duna embrionária e da duna primária praticamente inexistentes. As causas dessa regressão devem-se aos efeitos combinados da erosão marítima, com vários episódios de transgressão marítima ocorridos nas últimas décadas, e das pressões de origem humana, dado que a utilização das praias e a instalação de zonas concessionadas até à base da duna são impeditivas da regeneração das comunidades da duna embrionária.

No presente restam apenas fragmentos do extenso cordão dunar que ocorria até ao passado recente. Ao longo de uma estreita faixa, com 5-10 m de largura, concentram-se espécies características de diferentes *habitats*, evidenciando um zonamento incipiente ou mesmo ausente. Nestas dunas podem encontrar-se espécies colonizadoras da face de praia, como a eruca-marítima (*Cakile maritima*), e da duna embrionária, como o feno-das-praias (*Elymus farctus*), os cordeirinhos-das-praias (*Otanthus maritimus*), o cardo-marítimo (*Eryngium maritimum*) e o polígono-marítimo (*Polygonum maritimum*). Encontram-se também as plantas características da duna primária, como o estorno (*Ammophila*

1. Sociedade Portuguesa de Botânica

PÁGINA 142
Linaria munbyana, uma das particularidades da flora nas dunas da praia do Garrão.



FIGURA 1
Aspeto do cordão dunar na praia do Garrão em 2020, evidenciando a destruição da duna primária e a mistura de elementos característicos de diferentes etapas do processo de sucessão ecológica num sistema dunar. [Fotografia de André Carapeto]



FIGURA 2
Matos dunares dominando a paisagem, na área plana após o cordão dunar, na praia do Garrão. [Fotografia de André Carapeto]

arenaria) – o principal edificador da duna –, a luzerna-das-praias (*Medicago marina*), o cornichão-das-areias (*Lotus creticus*), a corriola-da-praia (*Calystegia soldanella*), o narciso-das-praias (*Pancratium maritimum*) e a ansarina-roxa-das-praias (*Linaria pedunculata*), juntamente com plantas características de areias mais estabilizadas, incluindo arbustivas, como o cravo-romano (*Armeria pungens*), a madorneira (*Artemisia crithmifolia*), a granza-das-praias (*Crucianella maritima*) e o malmequer-das-praias (*Anthemis maritima*), e herbáceas, como *Silene niceensis*, *Reichardia gaditana* e *Pseudorlaya pumila*.

Prosseguindo para o interior, após o cordão dunar, encontra-se uma extensa área plana, com areias mais estabilizadas, na qual domina uma comunidade arbustiva de baixo porte, por vezes chamada «duna cinzenta» devido à tonalidade acinzentada de muitas das plantas dominantes. Nestes matos destacam-se as perpétuas-das-areias (*Helichrysum italicum* subsp. *picardi*), de floração estival e com aroma a caril, que constitui o principal colonizador destas areias em processo de estabilização. As suas principais acompanhantes são a granza-das-praias, o carvo-romano, o malmequer-das-praias e o tomilho-das-praias (*Thymus carnosus*). Este último uma planta praticamente endémica de Portugal, que ocorre desde a península de Setúbal até à foz do rio Guadiana, com presença residual no Sul de Espanha.

Ao nível das herbáceas, destacam-se o omnipresente goivo-das-praias (*Malcolmia littorea*), a erva-prata (*Paronychia argentea*), a soagem-do-algarve (*Echium gaditanum*) e a ansarina-da-praia (*Linaria polygalifolia* subsp. *lamarckii*), planta praticamente endémica de Portugal, com uma distribuição global muito similar à do tomilho-das-praias. Esta é uma planta característica da duna primária, mas que também coloniza as clareiras em que as areias apresentam alguma mobilidade. Outra espécie com as mesmas preferências é o *Ononis variegata*, planta mediterrânica, que em Portugal é exclusiva do litoral algarvio. Destaca-se ainda a ocorrência de outras duas espécies, que em Portugal apenas ocorrem nos matos dunares do litoral algarvio, a discreta e precoce *Linaria munbyana* e o raríssimo *Hypecoum procumbens*, cujo único local de ocorrência atualmente conhecido em Portugal se situa na península do Ancão, pelo que se encontra em perigo crítico de extinção.

Nas zonas mais baixas da planície dunar encontram-se manchas esparsas de bunho (*Scirpoides holoschoenus*), indicativas de que o lençol freático não se encontra muito distante da superfície.

OS PINHAIS

As zonas mais interiores, com areias estabilizadas ou mesmo consolidadas (arenitos vermelhos), são dominadas por um mosaico de matos e de pinhais que



FIGURA 3
Echium gaditanum (dunas da praia do Garrão). [Fotografia de Miguel Porto]

apresentam uma flora muito diferenciada. No pinhal, o estrato arbóreo é codominado por pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e por pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). De um modo geral, as manchas de pinheiro-manso são mais fechadas que as de pinheiro-bravo, apresentando por isso um maior ensombramento, que condiciona as espécies ocorrentes sob coberto. O grau de desenvolvimento das comunidades sob coberto do pinhal depende também da intensidade e do período decorrido desde a última intervenção humana. Nas áreas menos intervencionadas, encontram-se comunidades arbustivas com aroeira (*Pistacia lentiscus*), giesta-das-sebes (*Cytisus grandiflorus*), tojo-manso (*Stauracanthus genistoides*) e palmeira-anã (*Chamaerops humilis*). No estrato herbáceo são frequentes ervas anuais, como *Ornithopus sativus*, *Silene scabriflora*, *Lagurus ovatus*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Urospermum picroides*, e plantas perenes, como *Carlina racemosa*, *Pycnocomon intermedium* (endemismo ibérico, de belas flores azul-celeste), a tápsia (*Thapsia villosa*), a agarra-saias (*Rubia peregrina*) e os espargos-bravos (*Asparagus acutifolius*). Também ocorrem diversas bolbosas, destacando-se abrótigas (*Asphodelus* spp.), jacinto-das-searas (*Muscari comosum*), *Scilla monophyllos* e *Leucojum trichophyllum*. Está também assinalado para esta área, embora não seja registado desde 2003, o *Thesium humile*, uma planta em perigo de extinção em Portugal.

Nas zonas mais próximas das casas encontram-se comunidades vegetais pouco interessantes do ponto de vista da conservação, dominadas por plantas generalistas, como as serralhas (*Sonchus* spp.), o talha-dente (*Piptatherum miliaceum*), o sargaço-mouro (*Cistus salviifolius*) e as abrótigas, bem como anuais comuns, como *Bromus* spp., *Silene gallica*, *Medicago* spp., *Centranthus calcitrapae* e várias exóticas, incluindo invasoras, como as



FIGURA 4
Ononis variegata (dunas da praia do Garrão) [Fotografia de Miguel Porto]

FIGURA 5
Linaria pedunculata (dunas da praia do Garrão). [Fotografia de Miguel Porto]

acácias (*Acacia saligna*, *A. longifolia*), o chorão (*Carpobrotus edulis*), a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*) e as boas-noites (*Oxalis pes-caprae*), e espécies ornamentais empregadas em jardinagem, como *Lantana camara* e *Myoporum laetum*.

As áreas abertas, nas orlas e nas clareiras do pinhal, são ocupadas por matos dominados por plantas xerófilas e psamófilas. Destacam-se os sargaçais sobre areias estabilizadas, dominados por sargaça-das-areias (*Halimium halimifolium*), sargacinha (*Halimium calycinum*), sargaço-mouro (*Cistus salviifolius*), rosmaninho-das-areias (*Lavandula pedunculata* subsp. *lusitanica*) e tojo-manso (*Stauracanthus genistoides*). Estas formações são particularmente ricas ao nível da sua biodiversidade, pois é aqui que se concentram várias plantas endémicas do Sul da Península Ibérica, muitas delas pouco frequentes em Portugal e em acentuada regressão devido à perda do seu *habitat*. Alguns dos endemismos ibéricos que ocorrem nas clareiras destes matos são *Cistus libanotis*, *Euphorbia boetica*, *Arenaria algarbiensis*, *Pterocephalidium diandrum*, *Iberis ciliata* subsp. *welwitschii*, *Centaurea aspera* subsp. *stenophylla*, *Armeria macrophylla* e *Thymus albicans*, os dois últimos ameaçados de extinção. É de realçar que nesta área ocorre o maior núcleo populacional de tomilho-alvadio (*Thymus albicans*), o que a torna fundamental para a conservação global da espécie. Outras espécies frequentes nestas clareiras incluem bolbosas, como o jacinto-da-tarde (*Dipcadi serotinum*), as campainhas-amarelas (*Narcissus bulbocodium*) e a cebola-albarrã (*Urginea maritima*), ervas anuais, como *Malcolmia triloba* subsp. *gracilima*, *Linaria viscosa*, *Tuberaria guttata*, *Brassica oxyrrhina*, *Ononis baetica*, ou perenes, como *Mercurialis elliptica* e *Dianthus hinoxianus*. Na orla do pinhal, contactando com a zona dunar, pode encontrar-se a camarinha (*Corema album*), uma planta frequente ao longo da costa atlântica de Portugal, mas que aqui é bastante escassa, dado que se encontra perto do limite oriental da sua distribuição global.







FIGURA 6
Clareira com giestal de *Cytisus grandiflorus* e sargaçal-tojal de *Stauracanthus genistoides* e *Halimium halimifolium*. [Fotografia de André Carapeto]

Nos locais com alguma perturbação desenvolvem-se matos de giesta-das-sebes (*Cytisus grandiflorus*) e nas suas clareiras podem encontrar-se plantas, como *Carduus meonanthus*, *Centranthus calcitrapae* e *Urospermum picroides*, colonizando os solos mais nitrificados.

Nas areias consolidadas dos afloramentos de arenito encontram-se urzais-tojais, dominados por combinações variáveis de esteva (*Cistus ladanifer*) – aqui representada pela sua variedade de pétalas não maculadas –, tojo-gatum (*Stauracanthus boivinii*), urze (*Erica umbellata*), torga (*Calluna vulgaris*), tojo-gatanho-menor (*Genista triacanthos*) e o raro tojo-prateado-do-sotavento (*Ulex argenteus* subsp. *subsericeus*), um endemismo ibérico, praticamente exclusivo do litoral do Sotavento algarvio e ameaçado de extinção. É nestas formações que se encontra uma das principais preciosidades botânicas aqui presentes, o alcar-do-algarve (*Tuberaria globulariifolia* var. *major*), um endemismo exclusivo também do litoral do Sotavento do Algarve. Esta espécie tem a capacidade de colonizar rapidamente áreas afetadas por incêndios, regredindo rapidamente após o crescimento da vegetação arbustiva. É uma espécie em perigo de extinção devido à destruição do seu *habitat*, sendo o Garrão um dos últimos locais onde pode ser encontrada. Nas clareiras ocorrem também bolbosas, como o jacinto-da-tarde (*Dipcadi serotinum*), e os endemismos ibéricos *Allium pruinatum* e *Fritillaria lusitanica* var. *stenophylla*.

AS ZONAS HÚMIDAS

Na orla do pinhal do Garrão encontra-se uma pequena lagoa costeira, em processo de colmatação. A massa de água apresenta uma dimensão que varia anualmente, consoante a precipitação verificada. Nos últimos anos apresenta-se quase seca devido à escassez de chuvas, sendo ocupada por um extenso juncal, dominado por *Bolboschoenus glaucus* na zona mais interior da lagoa e por juncos (*Juncus acutus* e *J. maritimus*) na sua orla exterior. No interior da lagoa encontram-se tamargueiras (*Tamarix* sp.) esparsas e na sua orla ocorrem matos de giesta-das-sebes e aroeira.

A península do Ancão encontra-se no extremo oeste do sistema lagunar da ria Formosa, uma área dominada por comunidades de plantas halófilas, ou seja, plantas tolerantes à salinidade do solo, muitas das quais apresentam características que lhes permitem armazenar ou excretar o excesso de sais (*e.g.*, folhas carnudas, glândulas salinas). O zonamento da vegetação no sapal é bastante evidente, principalmente nas áreas que não foram ocupadas por salinas ou por pisciculturas (atualmente abandonadas). Este zonamento é feito em função da capacidade de cada espécie tolerar a submersão provocada pelas marés.

Nas zonas mais baixas dos esteiros encontra-se a sebarrinha (*Zostera noltii*), uma erva marinha tolerante à



FIGURA 7
Pinhal de pinheiro-manso com matos de giesta-das-sebes sob coberto. [Fotografia de André Carapeto]



FIGURA 8
Afloramentos de arenito com urzais-tojais dominados por *Cistus ladanifer* (flores brancas), *Erica umbellata* (moitas de flores rosa) e *Calluna vulgaris*, entre outras. [Fotografia de André Carapeto]

submersão, exposta à superfície apenas durante as marés vazias. Numa cota ligeiramente superior, os bancos de vasa são colonizados por uma gramínea, a morraça (*Spartina maritima*), tolerante à submersão bidiária. Estas comunidades ocupam grandes extensões e são muito importantes para a fauna (*e.g.*, crustáceos). Ligeiramente acima, ainda a cotas submersas a cada ciclo bidiário de marés, instalam-se comunidades perenes de quenopodiáceas suculentas, principalmente por sarcocórnia (*Sarcocornia perennis*). Numa cota ligeiramente superior e numa área que já não é totalmente submersa, encontra-se o sapal médio, uma faixa em que se assinala uma maior diversidade florística. Dominam os arbustos perenes, como a sarcocórnia (*Sarcocornia fruticosa*) e a gramata-branca (*Halimione portulacoides*), e, nas suas clareiras, podem encontrar-se espécies como *Suaeda albescens*, *Limonium ferulaceum*, *Frankenia laevis*, *Limonium algarviensis*, *Puccinelia* sp. e o inconspícuo *Triglochin barrelieri*. Muito frequente e inconfundível é a erva-toira-do-sapal (*Cistanche phelypaea*), planta sem clorofila que parasita as raízes de várias quenopodiáceas suculentas.

O sapal alto é uma faixa que apenas é parcialmente submersa durante as marés equinociais de maior amplitude. É dominado por espécies arbustivas de maior porte, com destaque para *Arthrocnemum macrostachyum*, *Suaeda vera*, *Sarcocornia fruticosa* e *Atriplex halimus*. Na sua orla domina o *Limoniastrum monopetalum*,



FIGURA 9
Cistus libanotis (pinhais do Garrão) [Fotografia de André Carapeto]

um arbusto acinzentado, de hábito arredondado e de abundante floração rosada, que o torna na mais vistosa planta deste sapal. Estas comunidades encontram-se também nos taludes das salinas e das pisciculturas abandonadas, sendo acompanhados por diversas plantas nitrófilas, como as serralhas, as malvas (*Lavatera cretica*) e *Lupinus cosentinii*, e por exóticas, como o chorão (*Carpobrotus edulis*) e as boas-noites (*Oxalis pes-caprae*). Os espargos-bravos (*Asparagus* spp.) são também uma presença frequente no topo dos taludes. Nos solos salgadiços mais interiores assinalam-se matos de estrutura aberta, dominados quase exclusivamente por barrilha-branca (*Salsola vermiculata*). Estas comunidades são muito importantes como local de nidificação de várias espécies de aves limícolas e podem ser aqui encontradas plantas de distribuição restrita em Portugal, como *Sporobolus pungens*.

AS AMEAÇAS

Apesar de se integrar no Parque Natural da Ria Formosa, o futuro desta área é incerto. A principal pressão sobre estes pinhais é a urbanização deste território, o qual constitui um dos principais destinos turísticos nacionais, encontrando-se em seu redor empreendimentos como Vale do Lobo, Dunas Douradas e Quinta do Lago. As ações de gestão do coberto vegetal, realizadas no âmbito da prevenção de incêndios, resultam na eliminação completa do coberto vegetal e são indiferentes à ocorrência de espécies ameaçadas e de *habitats* protegidos. Em março de 2020 verificou-se a ocorrência de uma lavra numa área com 5 ha de pinhal na qual estava confirmada a ocorrência de várias espécies de distribuição restrita em Portugal, incluindo a *Tuberaria*



FIGURA 10
Tuberaria major var. *major* (pinhais do Garrão) [Fotografia de Valter Jacinto]



FIGURA 11
Arenaria algarbiensis (dunas da praia do Garrão) [Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 12
Thymus albicans (pinhais do Garrão) [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

globulariifolia var. *major*, *Armeria macrophylla*, *Thymus albicans*, *Mercurialis elliptica*, *Arenaria algarbiensis*, entre outras. Se forem repetidas com regularidade, estas lavras originam alterações significativas ao nível do solo, promovendo a instalação de sargaçais e de comunidades ruderais, com reduzido interesse para a conservação da biodiversidade única deste território. Outras pressões incluem a utilização dos pinhais como áreas de lazer (acampamento, caravanismo e piqueniques). Embora a incidência destas atividades tenha diminuído no passado recente, os seus efeitos ao nível da alteração das características do solo e do fomento da expansão de espécies exóticas ainda se fazem sentir. A abertura de trilhos e o passeio de animais domésticos nos pinhais promovem também a alteração gradual das características do solo e facilitam a expansão de plantas exóticas ou de plantas ruderais, com reduzido interesse do ponto de vista da conservação. Os efeitos destas pressões podem ser verificados nos pinhais envolventes ao SIB, nos quais o elenco florístico se reduz consideravelmente e estão ausentes muitas das espécies únicas que ainda sobrevivem no Garrão.

As espécies invasoras representam um importante problema neste território, com destaque para o chorão (*Carpobrotus edulis*), presente em todos os tipos de *habitat*, da duna ao sapal alto, dos taludes de salinas aos pinhais, as azedas ou boas-noites (*Oxalis pes-caprae*), presentes nos taludes de salinas e zonas perturbadas de pinhais, a erva-das-pampas (*Cortaderia selloana*), que está progressivamente a invadir as zonas com maior humidade superficial, os catos (*Opuntia stricta*, *Opuntia dillenii*) e as acácias (*A. saligna*, *A. longifolia*) nas áreas de pinhal. Outras espécies exóticas problemáticas são aquelas cuja naturalização resulta da disseminação a partir dos jardins das áreas turísticas em redor, como *Lantana camara*, *Myoporum laetum*, *Pennisetum* e a já mencionada erva-das-pampas. Outro problema resulta da expansão gradual das áreas humanizadas (apoios de praia, parques de estacionamento). Embora nos últimos anos tenham sido tomadas algumas medidas positivas, como a colocação de passadiços sobre as dunas, deveriam ser implementadas medidas de controlo mais eficazes de modo a assegurar a conservação desta área, na qual ainda se encontra uma boa representatividade da biodiversidade única da faixa litoral do Sotavento algarvio.



FIGURA 13
Aspeto da lagoa costeira do vale do Garrão, em 2007. [Fotografia de André Carapeto]



FIGURA 14
O sapal na península do Ancão. [Fotografia de André Carapeto]



PESQUEIRAS DO RIO MINHO

PAULO VENTURA ARAÚJO[1]

Criança num subúrbio de Gaia numa época sem autoestradas, o rio Minho resumia-se à ponte internacional de Valença que eu e a minha família atravessávamos, após demorado controlo fronteiriço, nas excursões a Tui ou, mais aventurosamente, a Vigo. A ponte, obrigado que era a contemplá-la com vagar no para-arranca da espera, despertava-me curiosidade por ter dois andares, com os comboios circulando por cima num entrançado de vigas metálicas e os carros por baixo num piso que parecia mais firme. Havendo ponte, nunca duvidei da existência do rio, mas não me lembro, nessas longas paragens na fronteira, de alguma vez me ter detido a olhar para ele.

O rio Minho marca o extremo norte de Portugal, e soube disso desde que aprendi a reconhecer um mapa. Quando o país era cioso das suas fronteiras, marcava também o limite do nosso pequeno mundo. E é curioso como um rio, que nunca é inteiramente português, pois na outra banda até lhe mudam o nome de Minho para Miño, tenha sido tão decisivo na configuração e vivência do nosso território. Deu nome a toda uma província, serviu inúmeras gerações de pescadores, tornou férteis as terras com a fartura das suas águas e representou um obstáculo e uma promessa para todos aqueles, contrabandistas ou refugiados, que tiveram de o atravessar clandestinamente. Abertas as fronteiras, construídas autoestradas e novas pontes, passar o rio Minho deixou de ter história. E é nesta altura em que nada me força a parar, em que me é tão mais fácil ignorar que o rio existe, que me detenho a vê-lo e a percorrer-lhe as margens. Nos concelhos de Monção e de Melgaço, as muitas vinhas plantadas com alvarinho e as pesqueiras para a apanha da lampreia comprovam que essas atividades ancestrais são hoje tão determinantes como outrora na relação das populações ribeirinhas com o rio. Sinais dos novos tempos são, na água, os vigorosos canoístas que tanto podem vir do lado de cá como do lado de lá; e, em terra, a instalação de parques de merendas, a conversão da linha férrea Valença-Monção em ecopista e a sinalização de percursos pedestres.

Interessei-me por árvores e plantas à medida que me ia curando da indiferença pela natureza em que fui criado. Com Maria Carvalho, tem sido uma aprendizagem a dois que começou, há mais de vinte anos, pelos jardins da nossa cidade e depois partiu, devagar, à descoberta dos espaços naturais. De início só nos interessavam áreas protegidas, pois tal galardão dava-nos a garantia (julgávamos nós) de passeios mais compensadores. Compreendemos depois que, mais ou menos modificada (ou até trucidada) pela ação humana, a natureza está em todo o lado, já que plantas e bichos não têm o hábito de respeitar proibições. Ainda assim, foi um processo demorado até (re)descobrirmos o rio Minho na nossa qualidade de naturalistas amadores.

Tal como os observadores de aves, também nós, aficionados de botânica, gostamos de juntar raridades ao currículo de observações. Trata-se, sublinho, apenas de ver e de fotografar, nunca de colher plantas. Um «cromo»

1. Coautor do blogue «Dias com Árvores», coordenador do portal Flora-On Açores e colaborador do portal Flora-On.

PÁGINA 154
Nymphoides peltata
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 1
Ponte internacional de Melgaço sobre o rio Minho. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

que nos faltava era a *Nymphoides peltata*, planta aquática de flores amarelas em forma de taça que em português se chamaria golfão-pequeno ou golfão-menor (golfão sem mais é o vulgar nenúfar). Já tínhamos visto a planta em jardins, mas dar-nos-ia mais gozo encontrá-la em ambiente natural. Sabíamos que em Portugal ela se extinguira há mais de meio século no Mondego e no Tejo e que só persistia no rio Minho. Vê-la do lado galego foi fácil, pois até há folhetos turísticos publicitando a sua presença numa pequena lagoa junto às termas de Caldelas, em Tui. Cumprida essa visita, iniciámos uma prospeção dos *habitats* semelhantes no lado português: interessavam-nos os remansos do rio, as lagoas formadas pelas ínsuas, as piscinas entre blocos pedregosos alimentadas pelas oscilações do caudal. A planta é mais fácil de detetar de julho a setembro, quando floresce, e a nossa busca, estival e intermitente, estendeu-se por vários anos, com o saldo final de meia dúzia de populações localizadas, todas num troço de 30 km repartido entre os concelhos de Monção e de Melgaço. Não tendo avistado a planta em todos os lugares propícios, vimo-la em quantidade suficiente para concluir que, a menos que evento catastrófico ocorra, ela não corre risco de se extinguir em breve no rio Minho.

Um tal evento catastrófico poderia não ter origem natural nem ser causado por fatores imponderáveis. O que singulariza o troço internacional do rio Minho face aos outros rios portugueses onde a planta já existiu é que nesses 75 km ele está totalmente livre de barragens (o caso é diferente nos 240 km do seu percurso espanhol, onde foram erguidas cinco barragens, a mais próxima das quais, a de Frieira, dista apenas 500 m da fronteira portuguesa). A *Nymphoides peltata* já não existiria no nosso país se a barragem de Cela, acordada entre Portugal e Espanha na década de 1960, tivesse sido construída. Essa ameaça aos ecossistemas ribeirinhos e ao modo de vida das gentes de Monção e de Melgaço só se dissipou no final do século XX, quando o projeto foi oficialmente abandonado. Em 2004, contudo, foi anunciada a intenção espanhola, até hoje não concretizada, de construir três barragens (designadas como mini-hídricas, mas nem por isso menos destrutivas) no troço internacional do rio.

A *Nymphoides* não foi a única beneficiária dessa singularidade do rio Minho. Apesar de alguns caminhos de acesso à margem passarem por um arvoredo degradado, em que carvalhos, salgueiros, amieiros e freixos resistem ao cerco de eucaliptos e de acácias e à deposição de lixos e de entulhos, a verdade é que a vegetação dos afloramentos rochosos é extraordinária, e em muitos casos única no país. Além da circunstância feliz de essas rochas não terem sido afogadas, a variação diária do caudal do rio (causada tanto pelas marés como pelas descargas das barragens espanholas) terá impedido um adensamento da vegetação arbórea, favorecendo a presença de herbáceas. Idêntico resultado terão as limpezas ocasionais levadas a cabo pelos proprietários para desimpedir o acesso às pesqueiras.

Mas afinal o que são as pesqueiras? Essas estruturas feitas do mesmo granito que compõe os afloramentos rochosos do leito do rio existem há tantos séculos (os primeiros escritos conhecidos que se lhes referem datam do século XII) que nelas é difícil destrinçar o que é construído do que é natural. Há canais que, quando a água vai alta, conduzem lampreias e sáveis (mais raramente salmões) para piscinas fechadas por muros ou rochas, de onde os incautos peixes, quando a água baixa, já não conseguem fugir. Grandes argolas de ferro cravadas na pedra permitem segurar as redes para captura do pescado. São às dezenas as pesqueiras ainda ativas na margem portuguesa do rio Minho entre Monção e Melgaço, e o cenário repete-se na outra banda. (No curso exclusivamente espanhol do rio, já não há pesqueiras e, em todo o caso, não haveria lampreias nem sáveis para nelas serem pescados, pois as barragens impedem a subida dos peixes migratórios.)

Seria talvez mais fácil chegar às pesqueiras de barco, mas ser marinheiro, mesmo de água doce, não é vocação para todos. Optamos pela moderna estrada de Monção para Melgaço, de onde vamos tendo vislumbres ocasionais dos meandros do rio. Se, no cruzamento para Ceivães, virarmos para o lado oposto, em que uma placa indica trânsito local, deparamo-nos com um embrião de estrada que aborta logo ali, com dois blocos de betão travando a passagem dos carros. É um local escondido e sujo feito por encomenda para aquelas atividades que exigem recato, mas é também ponto de acesso a uma das zonas floristicamente mais ricas do rio Minho. Descendo pelo caminho do lado nascente, e depois de cruzarmos uma mata dominada pelas invasoras mimosas (*Acacia dealbata*), pisamos uma praia de calhau rolado que margina uma pequena lagoa. À nossa frente vê-se uma pesqueira embutida na rocha e, avultando por detrás dela, uma ínsua arenosa com 200 a 300 m de extensão em que mais uma vez são as mimosas que ditam lei. Neste ponto, às plantas higrófilas habituais na região [freixo (*Fraxinus angustifolia*), borrazeira-branca (*Salix salviifolia*), marroio-de-água (*Lycopus europaeus*), feto-real (*Osmunda regalis*), erva-salgueira (*Lythrum salicaria*), poejo (*Mentha pulegium*), *Lysimachia vulgaris*, *Potentilla reptans*, *Rorippa palustris*, *Galium broterianum*, etc.] juntam-se as que têm nos bosques o seu *habitat* preferencial [erva-contra-veneno de flores negras (*Vincetoxicum nigrum*), *Cucubalus baccifer*, *Euphorbia amygdaloides*, *Frangula alnus*, *Bryonia dioica*] e ainda outras que se enraízam em fendas das rochas ou em solos pedregosos. Entre estas últimas, além de espécies mais ou menos comuns, como o lódão (*Celtis australis*), o samacalo-peludo (*Anarrhinum duriminium*) e o avencão (*Asplenium trichomanes*), aparecem plantas que no Noroeste de Portugal só surgem no vale do Minho, como a *Biscutella valentina*, uma crucífera com frutos curiosamente achatados, e a *Asperula aristata*, herbácea rastejante com flores tubulares minúsculas.

Depois deste aperitivo, contornamos a ínsua caminhando pela margem norte da lagoa até ascendermos a um monumental afloramento rochoso debruçado sobre o rio. Se a nossa visita acontecer entre maio e junho, talvez um intenso cheiro a cebola nos arranhe o nariz ainda antes de vermos a multidão de flores rosadas de onde ele provém. Trata-se do *Allium schoenoprasum* var. *duriminium*, variedade silvestre do cebolinho, que, com grande probabilidade, é endémica destes *habitats* rochosos do vale do Minho (a planta, descrita no final do século XIX por António Xavier Pereira Coutinho, tem sido esquecida nas obras de referência mais recentes sobre a flora portuguesa ou peninsular). Numerosas moitas da *Genista hystrix*, pequena giesta de hastes pontiagudas exclusiva do Noroeste ibérico (e que no Minho só aparece neste vale), pintam as rochas de um amarelo intenso. Abundante é também o *Dianthus laricifolius* subsp. *caespitosifolius*, vistoso cravo que é endémico da bacia do rio Minho. Discretas e escassas, abrigam-se nas fendas dos penedos duas absolutas raridades: uma outra erva-contra-veneno, esta de flores amarelas e caules mais ou menos eretos (*Vincetoxicum hirundinaria*), que no resto do país só é possível ver na serra do Gerês; e a *Potentilla rupestris*, uma rosácea de flores brancas e folhas pinadas, aparentada com o morangueiro, que em Portugal só ocorre, e muito pontualmente, nos vales do rio Minho e de alguns rios





FIGURA 2
Rio Minho: «piscina» com *Nymphoides peltata*, *Osmunda regalis* e *Lysimachia vulgaris* [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 3
Rio Minho: muros de pesqueiras [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 4
Allium schoenoprasum var. *duriminium* [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 5
Rio Minho: ínsua pedregosa com *Allium schoenoprasum* var. *duriminium*. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



transmontanos (Sabor e Tuela). Merecem ainda menção duas plantas amantes da água, *Alisma plantago-aquatica* e *Gratiola officinalis*, e outras que, não sendo raras, ajudam a compor as cores da primavera: o pilriteiro (*Crataegus monogyna*), o gladíolo (*Gladiolus illyricus*), um ranúnculo (*Ranunculus ollissiponensis*) e várias suculentas do género *Sedum* (*S. arenarium*, *S. brevifolium*, *S. forsterianum*).

No verão já a maioria das plantas tratou de frutificar e o colorido é menos sedutor, mas entre as de floração tardia contam-se a *Inula salicina* e o *Hieracium umbellatum*, dois dentes-de-leão típicos de leitos rochosos que em Portugal se fizeram raros por culpa das barragens. Também floresce pela mesma altura a *Centaurea nigra*, bonito cardo não espinhento que é incomum encontrar a tão baixa altitude.

Avançar pela beira-rio é impraticável e obriga-nos a retornar pelo mesmo caminho ao lugar onde deixámos o carro. Tomamos agora uma vereda do lado poente por onde chegamos a uma vinha e, depois desta, a uma curta encosta arborizada que descemos até ao rio. Neste ponto as margens são arenosas e o rio faz uma curva de 90º, criando um remanso, convertido em lagoa quando o caudal emagrece, que serve de refúgio a uma boa população de *Nymphoides peltata*. Inteiramente submersa (à parte as espigas florais que só surgem em julho), uma planta de folhas translúcidas e caules lineares com vários metros de comprimento cobre de verde o fundo das águas: é o *Potamogeton perfoliatus*, espécie que tem as suas melhores populações no rio Minho e fora dele só se encontra (em muito menor número) em dois ou três locais no rio Douro.

Rio acima até Melgaço, os afloramentos rochosos, sempre reforçados com os muros das pesqueiras, vão alternando com zonas arenosas ou de calhau rolado, aqui e ali pontuadas por pequenas lagoas ou charcos. Muitos pontos são inacessíveis a quem vem por terra;



FIGURA 6
Inula salicina
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 7
Potentilla rupestris
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 8
Vincetoxicum hirundinaria
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 9
Thelypteris palustris
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]





e, caminhando ao longo do rio na maré vaza, é necessário prestar atenção às variações bruscas de caudal. O elenco de plantas não deverá variar muito, mas em Melgaço escondem-se importantes novidades a curta distância da ponte internacional, obra só inaugurada em 1998. Oculto pelas rochas, pelos pilares da ponte e pela vegetação circundante, e só visitável quando a água baixa, há um lago secreto que no verão se converte em jardim aquático, com as hastes rosadas do *Polygonum amphibium* fazendo contraponto à exuberância amarela da *Nymphoides peltata*. Menos chamativos, vivem aqui com os pés mergulhados na água vários tufos do feto-dos-pântanos (*Thelypteris palustris*), uma planta vivaz que a drenagem das zonas húmidas tem feito rarear por toda a Europa, e que praticamente desapareceu da metade norte do país. Atravessando um carvalhal, que, apesar da invasão da erva-da-fortuna (*Tradescantia fluminensis*), se apresenta em relativo bom estado, albergando raridades como *Veronica montana*, *Filipendula ulmaria*, *Moehringia trinervia*, *Clematis vitalba* e *Potentilla sterilis*, chegamos, 300 m a montante da ponte, a uma ínsua pedregosa muito semelhante à que visitámos em Monção. É este o único lugar do Noroeste do país onde se encontra a *Spiraea hypericifolia*, arbusto de hastes arqueadas e profusa floração branca a que alguns, muito apropriadamente, chamam grinalda. Outra boa surpresa é que ao cebolinho-bravo, aqui igualmente abundante, se juntou, ainda que em modesto número, um congénere de flores amarelas, *Allium scorzonerifolium*, que só costumávamos encontrar em zonas de montanha (Peneda-Gerês, Marão, Estrela).

O essencial está visto e contado, mas os completistas como eu e a Maria hão de querer visitar todas as pesqueiras e afloramentos rochosos do rio Minho até Cevide – assim se chama a aldeia mais nortenha de Portugal. É tarefa não isenta de riscos, talvez impossível para quem não use transporte fluvial. Da estradinha que vai de Chaviães a Cevide partem vários caminhos, um deles levando-nos a um antigo posto da Guarda Fiscal, de onde podemos descer a algumas pesqueiras mais recônditas, às vezes por carreiros que mal se distinguem. Há por lá mais locais com *Thelypteris palustris*, *Nymphoides peltata* e *Potentilla rupestris*. Quem não der com os acessos à margem e se perder por trilhos que não levam a sítio nenhum, não deve queixar-se de que foi passeio desperdiçado: o arvoredo é magnífico, dominado por grandes carvalhos-alvarinhos (*Quercus robur*) mas com sobreiros e sanguinhos (*Frangula alnus*) à mistura; junto às pequenas cachoeiras, agigantam-se padreiros (*Acer pseudoplatanus*), loureiros, freixos e avelaneiras; e no sub-bosque, entre a profusão de fetos (*Asplenium onopteris*, *Dryopteris affinis*, *Polystichum setiferum*, *Osmunda regalis* e outros mais), surgem surpresas como a *Circaea lutetiana* e o hipericão-do-gerês (*Hypericum androsaemum*).



FIGURA 10
Spiraea hypericifolia [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



PLANALTO VICENTINO

MANUEL JOÃO PINTO[1] E HELENA C. COTRIM[2]

No extremo sudoeste de Portugal ergue-se um planalto com uma biodiversidade surpreendentemente rica, tendo em consideração que neste território não pontificam importantes acidentes orográficos ou gradientes globais promotores de diversificação de *habitats*. O planalto vicentino relaciona-se efetivamente com uma grande diversidade de solos e com um menor efeito da capacidade transformadora humana. Devido à sua posição central de charneira, a sua flora relaciona-se ainda com o cruzamento de dois eixos dispersivos, um a leste, constituído por *habitats* maioritariamente calcários, outro a norte, formado por *habitats* arenosos e limosos. É no essencial um espaço de transição, ao qual se sobrepõe um fator relevante inédito, o vento, na sua forte intensidade e constância ao longo do ciclo anual, projetando a sua influência sobre a totalidade do planalto. Aqui sopra normalmente nos rumos NNW(W), propulsionando massas de ar fresco do oceano sobre o continente, o que promove a suavização térmica. A secura dos solos, a pedregosidade e rochosidade, a escassez de água livre e também o vento destacam-se como óbvios fatores limitantes da produtividade primária que explicam a menor participação humana na transformação dos ecossistemas, cuja subsistência depende também do uso dos recursos oceânicos. Grandes áreas não foram atingidas pela mobilização agrícola, tendo prevalecido a pastorícia extensiva em algumas delas, tipicamente geradora de menores impactos negativos sobre a flora sensível (Moreira *et al.*, 2005). O planalto vicentino inclui diversos terrenos geológicos, designadamente xistos e grauvaques carbónicos, as formações detríticas do Plioceno, a série sedimentar carbonatada mesozoica e miocénica, as coberturas eólicas e seus derivados litificados – os eolianitos (Rocha *et al.*, 1979).

Na diversidade de solos sublinha-se a cobertura eólica datada do Pleistoceno, constituída por areias paleodunares (Martins, 2014). A espessura desta cobertura é variável, formando desde grandes edifícios dunares até finas capas assentes sobre outros materiais. A diferente espessura da camada de areia cria um gradiente de acesso a substratos enterrados. Por outro lado, o grau de miscigenação areia-solo na interface dos dois componentes é também variável, conduzindo a um mosaico complexo do fator solo, proporcionando um leque invulgarmente alargado de condições para as diversas espécies. Assim, tal como tem sido demonstrado a partir de estudos realizados noutras regiões, é possível esperar um importante papel das coberturas eólicas na resposta das plantas e na organização e funcionamento dos seus agregados (Buxbauma & Vanderbilt, 2007). Na vegetação espontânea constituída por matos baixos abertos, destacam-se as clareiras de longo termo, expondo extensas crostas biológicas do solo, a incidência de necroses e da mortalidade, bem como os padrões de agregação por adjacência (*sensu* Callaway, 2007), conduzindo à formação de moitas compactas pluriespecíficas.

O carácter transitório, adaptativo, manifesta-se pela convergência de flórulas regionais com origem a

1. Departamentos de Biologia Vegetal e de Geologia – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

2. CE3C – Center for Ecology, Evolution and Environmental Changes.

PÁGINA 162
Astragalus tragacantha subsp. *vicentinus* [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

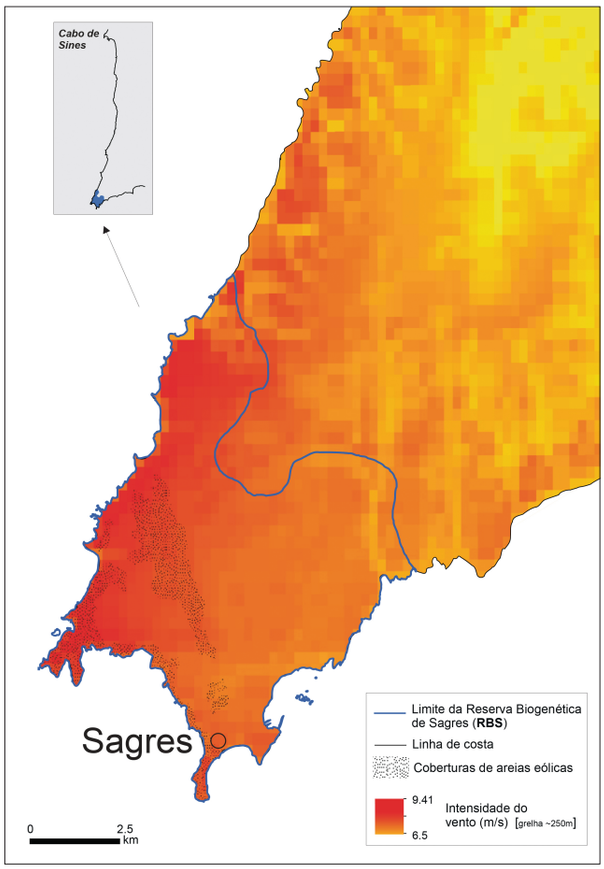


FIGURA 1
Mapa do gradiente de intensidade do vento do extremo sudoeste de Portugal, sobreposto pelo limite da Reserva Biogenética de Sagres e pelas principais áreas de distribuição das coberturas eólicas. Dados da plataforma Global Wind Atlas [https://globalwindatlas.info/] de intensidade do vento a 100m de altura na coluna atmosférica.



FIGURA 2
Habitat de *Herniaria algarvica* próximo do cabo de São Vicente [Fotografia de Manuel João Pinto]

norte e a leste e que no planalto formam populações marginais, isto é, correspondendo aos seus limites de distribuição. No primeiro caso são especialmente ilustrativas *Biscutella sempervirens* ssp. *vicentina*, *Cachrys libanotis*, *Diplotaxis siifolia* ssp. *vicentina*, *Jonopsidium acaule*, *Limonium nydeggeri*, *Polygala vulgaris*, *Stachys officinalis*, etc. No segundo caso são importantes *Allium stearnii*, *Armeria macrophylla*, *Asperula hirsuta*, *Clematis cirrhosa*, *Cytinus ruber*, *Euphorbia clementei*, *Linaria algarviana* e *Plantago albicans*, entre muitas outras. Por outro lado, algumas plantas com áreas marcadamente orientais formam populações quase marginais, posicionando também pequenos núcleos populacionais disjuntos mais a norte, no contexto da região sudoeste, ou mesmo além desta região. Citam-se *Allium paniculatum*, *Allium subvillosum*, *Bellevalia dubia* ssp. *hackelii*, *Chamaerops humilis*, *Distichoselinum tenuifolium*, *Dorycnium hirsutum*, *Echium gaditanum*, *Fumana laevipes*, *Iberis pectinata*, *Limonium ovalifolium*, *Narcissus gaditanus*, *Sideritis arborescens* ssp. *lusitanica*, *Stipa tenacissima*, *Teucrium vicentinum*, entre outras. Algumas plantas posicionam no planalto populações regionalmente disjuntas, como nos casos ilustrativos de *Klasea flavescens*, *Staehelina dubia*, *Lavatera triloba*, *Asplenium marinum*, *Bupleurum semicompositum*, *Lavatera mauritanica*, *Omphalodes linifolia*, etc.

Nalgumas espécies são marcantes os aspetos morfológicos e ecológicos transitórios e ambíguos, inéditos noutras populações nas respetivas áreas de distribuição, sobretudo em plantas que no planalto atingem os respetivos limites meridionais. É o caso, por exemplo, de *Rhaponticoides fraylensis*, que coloniza no Norte deste território substratos dentro dos limites típicos de tolerância, mas que poucos quilómetros mais para sul vem colonizar areias carbonatadas sobre calcários. Esta é uma variação ecológica de grande magnitude, ímpar na espécie, sensivelmente importante na modelação do comportamento desta planta protegida, e que certifica a conjugação particular de circunstâncias biológicas e ambientais típicas do planalto. O mesmo padrão transitório e ambíguo acontece em *Avenula hackelii*, que aqui usa o mesmo tipo de *habitat* atrás descrito, constituindo uma importante variação face ao conhecido na sua área de distribuição situada mais a norte. Estas transições de *habitat* far-se-ão acompanhar de mudanças de nicho ecológico, permitindo-lhes coexistirem com outras plantas com as quais têm agora que competir. No caso de *Avenula* regista-se uma mudança na estratégia regenerativa no gradiente cespitoso-rizomatoso de estratégias regenerativas (Pinto, 2013). É também o caso de *Stauracanthus boivinii*, que neste território coloniza edifícios paleodunares profundos, marcando uma preferência atípica no conjunto da sua área de distribuição. O padrão transitório faz-se acompanhar de variações genéticas, por exemplo em *Cistus ladanifer*, demonstradas por análise molecular comparativa por Carlier *et al.* (2008). Anos antes deste estudo, esta *Cistus* de Sagres-São Vicente, em virtude do seu ligeiro desvio morfológico verificado nalguns indivíduos, foi considerada uma espécie distinta com o nome de *Cistus palhinhae* Ingram, e assim, em virtude da sua autonomia nomenclatural, acabou por ser considerada uma espécie protegida,

fundamentada pelo seu confinamento geográfico. No entanto a divergência genética é bastante reduzida, dificilmente apontando para uma entidade com o estatuto de espécie (Carlier *et al.*, 2008), tendo em consideração que *Cistus ladanifer* produz um considerável número ecótipos em resposta às condições edáficas (Quintela-Sabarís, 2005). *Hyacinthoides mauritanica* também reflete este padrão de preferência ecológica atípica, registando-se no território uma das raras populações meridionais estabelecidas em solos com apreciáveis quantidades de cálcio ativo, no contexto de uma vasta área de dispersão que se alarga para norte, acumulando muitas variações ecológicas substancialmente distantes do tipo calcícola. Várias outras plantas exibem comportamentos transitórios ao longo dos gradientes geográficos, por exemplo a transição entre os pares de espécies *Ulex erinaceus*/*U. argenteus*, *Avenula hackelii*/*A. sulcata*, *Teucrium vicentinum*/*T. haenseleri*, sugerindo pequenas modificações nos respetivos micro-habitats que deverão possibilitar, em distâncias que não superam poucos quilómetros, a permutação das espécies em cada grupo. Supõe-se assim que um estreito equilíbrio prevalece na dinâmica espacial destas plantas, limitando a sua coexistência, favorecendo uns membros na parte central do planalto e outros na sua periferia. O carácter transitório é exibido também na morfologia original de outras plantas, como em *Lavandula pedunculata* subsp. *pedunculata*, e também na morfologia das populações locais de *Centaurea lusitanica*, neste caso também considerada sob uma fórmula específica atribuída a *C. susannae*, táxon recentemente estabelecido (Invernón *et al.*, 2012). Em relação a esta última, regista-se, todavia, uma variação gradativa nas características morfológicas à medida que progride para norte. *Silene rothmaleri* é outra espécie (endémica) que na sua dispersão para além dos limites do planalto varia gradativamente a sua diversidade genética em função da distância e dimensão das populações, mas mantendo nas vertentes oceânicas deste território a sua maior diversidade ecológica e mais importante reserva genética (Cotrim *et al.*, 2003).

A singularidade ecológica do planalto justifica-se também pelas plantas ausentes, plausíveis face ao tipo de solos, mas que não entram no território, ocorrendo no entanto nos seus arredores, aí com marcada facilidade regenerativa e dispersiva. Destaca-se entre várias o sobreiro *Quercus suber*, espécie frequente e abundante na região envolvente.

Ocorrem outras plantas que formam populações periféricas em grandes áreas de distribuição continental e transcontinental, revelando o papel dos processos geo-históricos, distanciamento, isolamento e adaptação local na sua evolução. É o caso notável da disjunção das populações do Mediterrâneo Ocidental de *Astragalus tragacantha*, que terá ocorrido provavelmente no princípio do Plioceno a partir de uma linhagem ocidental com 2,7 milhões de anos. Estes pequenos isolados populacionais, dos quais a



FIGURA 3
Indivíduos de *Herniaria algarvica*, revelando detalhes da organização dos ramos em a) e da sua morfologia durante o período de floração em b). [Fotografia de Manuel João Pinto]



FIGURA 4
Triplachne nitens (gramínea rasteira em primeiro plano) no seu *habitat* característico, na ponta da Atalaia. [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 5
Lavatera mauritanica [Fotografia de André Carapeto]





FIGURA 6
Vegetação camefítica colonizando as fendas do lapiáz calcário do planalto, na ponta de Sagres. [Fotografia de André Carapeto]

população do planalto adota o nome *Astragalus tragacantha* subsp. *vicentinus*, repartem-se por raros locais nas costas francesa e espanhola, afastados centenas de quilómetros da população vicentina. No entanto, a divergência genética destes isolados populacionais reliquiais de reduzida dimensão é pequena, sugerindo uma diferenciação local e uma resposta similar face a condições ecológicas precisas (Hardion *et al.*, 2016). Na verdade, este grupo de populações pode adotar um tipo de crescimento em coxim quando forçado pelo vento, especializando-se em *habitats* marcados por fortes fluxos eólicos, retirando vantagens da adaptabilidade do seu hábito. Outras plantas do planalto, frequentemente plantas espinhosas, adotam este tipo de crescimento, por exemplo em *Ulex erinaceus*, *Genista hirsuta*, *Olea sylvestris*, *Lycium intricatum* e *Stauracanthus spectabilis*. Na adaptabilidade ao vento, outras plantas adotam facultativamente o nanismo como variante do coxim, e por isso no conjunto da paisagem vegetal, sobretudo os trechos de vegetação dos pontais do cabo de São Vicente, esta fisionomia tem sido aparentada com as friganas características do Mediterrâneo Oriental. No entanto, a distribuição geográfica destas friganas, por exemplo na Grécia, é suscitada pela variabilidade dos solos e localmente pelo clima (Diamantopoulos *et al.*, 1994), situação distinta da que se observa no planalto, em que o fator vento determina a fisionomia numa maior escala e o fator solo determina a variabilidade interna das comunidades.

Outras populações periféricas de áreas de distribuição com grandes perímetros merecem destaque, designadamente *Viola arborescens*, *Succowia balearica*, *Patellifolia patellaris* e *Cochlearia danica*. Referencia-se ainda *Silene sclerocarpa*, *Calendula tomentosa* e *Triplachne nitens*, cujas populações portuguesas residem exclusivamente no planalto. Qualquer destas populações confrontar-se-á com fenómenos específicos das pequenas populações e também das populações isoladas, como o desenvolvimento de síndromes de afinidade genética devido ao limitado fluxo de genes e pequeno número de indivíduos, a estocasticidade ambiental (isto é, fatores estatisticamente imprecisos) e a exposição às atividades humanas, mesmo de pequena escala.

O planalto configura um reservatório de espécies e de populações com passados biogeográficos diferenciados, que coexistem devido à marcada originalidade da convergência de condições ecológicas, biológicas e genéticas que sumarizam o confinamento do território. Concentram-se aqui plantas raríssimas, muitas com estatuto de proteção. Destaca-se *Herniaria algarvica*, planta para a qual o território encerrará a quase totalidade da distribuição dos seus núcleos populacionais, que adotam uma estratégia generalista na colonização de clareiras, usando vários tipos de *habitat*, desde o paleodunar até aos solos arenoargilosos, expostas aos intensos fluxos eólicos. Esta amplitude ecológica diferencia-a marcadamente de outros membros especialistas do

FIGURA 7
Sideritis arborescens subsp. *lusitanica* [Fotografia de Ana Júlia Pereira]





género, como *H. maritima*, que ocupa estritamente solos arenosos dunares e paleodunares e o seu limite de distribuição distancia-se poucas dezenas de quilómetros a norte do planalto. Como traço paradigmático do carácter prístino, não mediado pelo Homem, deste território permanece ainda hoje a população de *H. algarvica*, provavelmente associada ao local clássico de onde foi colhida (cf. Rothmaler, 1943) e cientificamente descrita e fundada a espécie.

A notável flora e também fauna, sobretudo de invertebrados, contribuiu no final dos anos 80 do século XX para o reconhecimento pelo Conselho da Europa e atribuição do estatuto de Reserva Biogenética. Inicialmente com uma área de cerca de 134 ha e localizada nos pontais de São Vicente, servindo uma estratégia museológica desadequada de conservação da natureza, foi alargada nos anos 90 no quadro do ordenamento nacional para uma área de cerca de 4020 ha. Área esta que atualmente se sobrepõe à generalidade do planalto vicentino, contribuindo assim com este desenho para a preservação das espécies e do seu dinamismo, e também dos processos e funcionamento dos ecossistemas.



FIGURA 8
Viola arborescens (esquerda), uma violeta muito restrita. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]



SERRA DO CERCAL

JORGE CAPELO[1]

GEOGRAFIA

A serra do Cercal é um relevo litoral que se estende desde o sopé da serra de Grândola, a norte, ao vale do rio Mira, a sul, e a Vila Nova de Milfontes, a oeste. A sua altitude máxima é de 373 m, no monte de Santo Isidoro. A serra do Cercal, a qual inclui também, no extremo meridional, a serra de São Luís, faz parte do bordo ocidental da peneplanície alentejana que é constituído, na zona do Alentejo litoral, por uma linha de alturas de orientação norte-sul definida pelas serras de Grândola, Cercal e São Luís. Este conjunto de serras funda-se numa escarpa de origem tectónica ou vulcânica antiga em termos geológicos. No caso da serra do Cercal, trata-se de uma escarpa de erosão definida por um relevo de dureza decorrente da natureza litológica da serra. As rochas predominantes são rochas siliciosas metamórficas e vulcânicas do Complexo Vulcano-Sedimentar da Faixa Piritosa e têm idade paleozoica (Devónico Superior 370-360 M.a.). Assim, as litologias sedimentar-metamórficas dominantes são os xistos, grauvaques e quartzitos, enquanto a componente vulcânica é sobretudo constituída por riólitos, que são rochas de grande dureza. Esta escarpa é sobranceira à plataforma litoral, isto é, aos terrenos mais recentes de idade cenozoica, sobretudo miopliocénica e quaternária, do Malhão e de Vila Nova de Milfontes, onde predominam arenitos, depósitos de vertente, paleodunas e dunas de praia.

Em termos bioclimáticos e relativamente ao regime de temperaturas, a serra do Cercal, dada a sua posição no litoral, tem características de *oceanicidade* climática muito acentuadas, resultantes da forte influência das brisas marítimas que amenizam os contrastes térmicos ao longo ano. Ou seja, este território não é sujeito a frios invernais intensos ou prolongados e o número de dias com geadas é muito reduzido. Por outro lado, as temperaturas médias anuais são elevadas, pelo que este facto, combinado com o reduzido frio invernal, coloca a serra do Cercal no andar *termomediterrânico*, apenas com a exceção provável das cotas mais elevadas, mais frias, que poderão estar no andar *mesomediterrânico*. As serras de Grândola e do Cercal são núcleos de maior precipitação, que sobressaem das cotas mais baixas da peneplanície e do litoral, intercetando os ventos húmidos que sopram do lado do mar. A serra do Cercal, não sendo uma barreira de condensação expressiva para nevoeiros, no que respeita à chuva, soma, ainda assim, cerca de 500 mm anuais e por isso classifica-se no andar ômbrico *sub-húmido*.

As características geológicas, fisiográficas e climáticas são determinantes na sua flora, na vegetação e nas relações biogeográficas com os territórios biogeográficos vizinhos.

A serra do Cercal faz parte de uma região ecológica relativamente uniforme na sua paisagem vegetal, constituída pelos relevos siliciosos do chamado distrito biogeográfico Serrano Monchiquense, que inclui a leste a serra da Vigia (Ourique) e a serra do Caldeirão, a oeste as serras de Monchique e Espinhaço de Cão e que se prolonga para

1. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP; LEAF – Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem da Universidade de Lisboa; Grupo de Botânica da Madeira da Universidade da Madeira; European Vegetation Survey of the International Association of Vegetation Science.

PÁGINA 170
Klasea algarbiensis
[Fotografia de Miguel Porto]

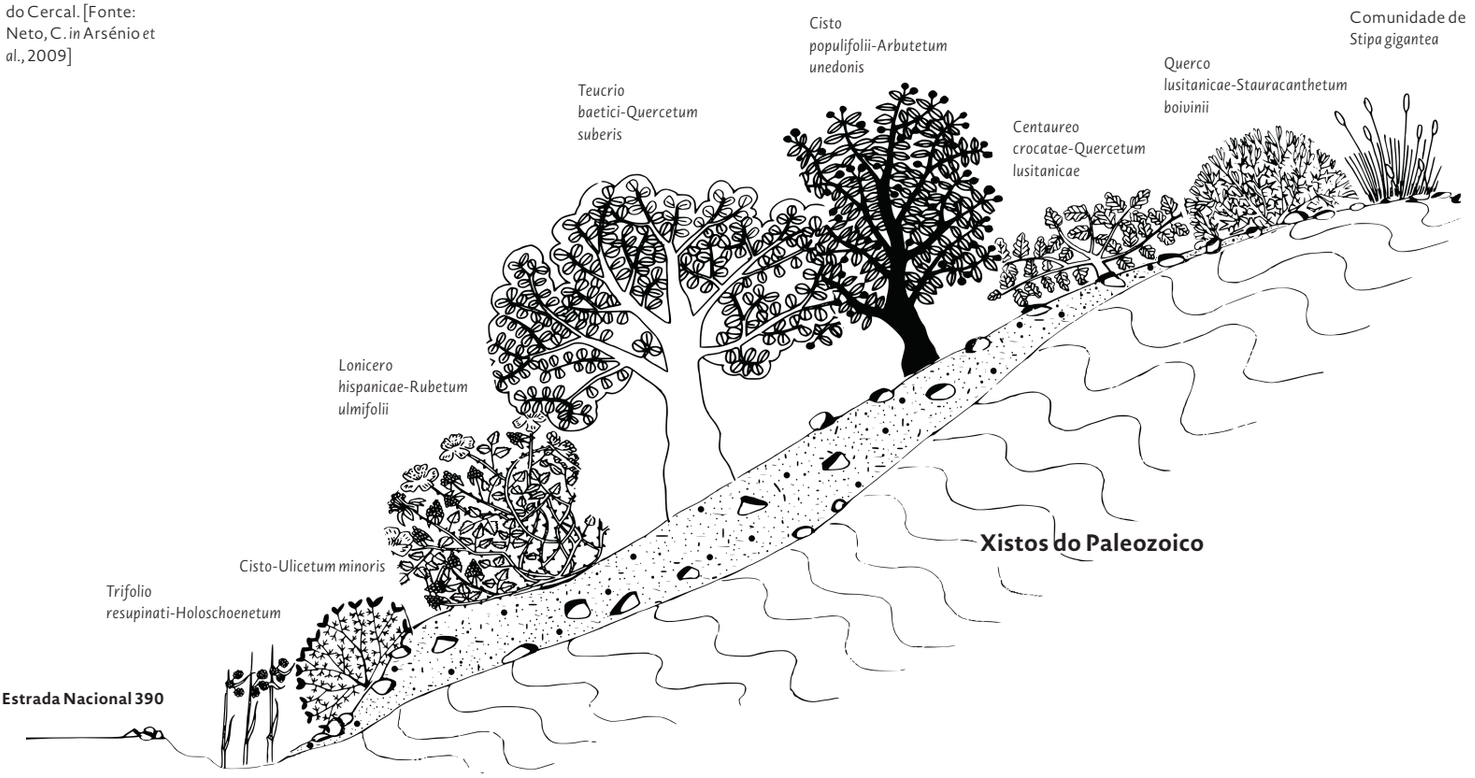


FIGURA 1
Estádios da sucessão ecológica característica da serra do Cercal. [Fonte: Neto, C. *in* Arsénio *et al.*, 2009]

norte pelas serras da Brejeira, do Cercal e de Grândola. Os montados de sobro (de sobreiro, *Quercus suber*), respetivos matos altos de medronheiro (*Arbutus unedo*), matos baixos de tojos (*Ulex* sp. pl., *Stauracanthus* sp. pl.) e de urzes (*Erica* sp. pl. e *Calluna vulgaris*) e pastagens são os elementos dominantes no Serrano Monchiquense. Dos bosques anteneolíticos destas serras apenas podemos vislumbrar alguns pequenos núcleos, que, apesar de serem secundários, são antigos e podem assemelhar-se à composição e estrutura dos bosques primitivos. Na sua etapa ecologicamente madura seriam dominantes as seguintes árvores: sobreiro, *Quercus suber*; carvalho-cerquinho, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*; carvalho-mariânico, *Quercus marianica* (um híbrido antigo entretanto estabilizado entre a *Q. faginea* susbp. *broteroi* e a *Quercus canariensis*); carrasco-arbóreo, *Quercus rivas-martinezii*; carvalho-negral, *Quercus pyrenaica*; e ainda outras árvores, como o zambujeiro, *Olea europaea* subsp. *sylvetris*; o aderno, *Phillyrea latifolia*; e a alfarrobeira, *Ceratonia siliqua*. Algumas espécies de plantas herbáceas e arbustivas são características das serras do Serrano Monchiquense e surgem na serra do Cercal, como sejam *Centaurea francoi* (= *C. crocata*, Figura 2), *Stauracanthus boivinii* (Figura 3), *Klasea algarbiensis* (= *Serratula monardii* var. *algarbiensis*; página 170) e *Centaurea fraylensis* (=*C. vicentina*). Por fim, o mais notável elemento florístico da serra do Cercal é *Bupleurum acutifolium* (Figura 4), cuja área de distribuição mundial se resumiria à serra do Cercal e serra Bermeja (Estepona, Málaga). Acrescente-se que na *Flora Iberica* a revisora do género *Bupleurum* indica que as populações portuguesas constituem uma espécie não descrita distinta das espanholas e, assim, esta planta corresponderia a um endemismo estrito da serra do Cercal (Susana Neves, inédito). Outro elemento florístico notável é o feto *Davallia canariensis*, distribuído na Macaronésia e bosques húmidos e sombrios do W e SW da Península Ibérica.

TIPOS DE VEGETAÇÃO E FLORA CARACTERÍSTICA

Os montados resultam da alteração cultural de antigos bosques, através de sistemas de agricultura integrando culturas e pastoreio extensivo em rotação. São mosaicos de tipos de vegetação que incluem o remanescente arbóreo do antigo bosque misto de sobreiros e carvalhos, com matos altos, arrelvados vivazes, matos baixos, vegetação pratense anual, vegetação herbácea anual com apetência para o azoto, culturas arvenses de sequeiro e pastagens melhoradas. Nas últimas três décadas, muitos remanescentes de carvalhais e áreas de vegetação natural foram destruídos para darem lugar a monoculturas de eucaliptos, com efeitos negativos na flora, na vegetação e nos *habitats* com valor de conservação.

Podemos acompanhar os estádios da sucessão ecológica característica da serra do Cercal, tal como é descrita em detalhe por Arsénio, Monteiro-Henriques & Costa



FIGURA 2
Centaurea francoi
[Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 3
Stauracanthus boivinii
[Fotografia de Ana Júlia Pereira]



FIGURA 4
Bupleurum acutifolium
[Fotografia de Pedro Arsénio]

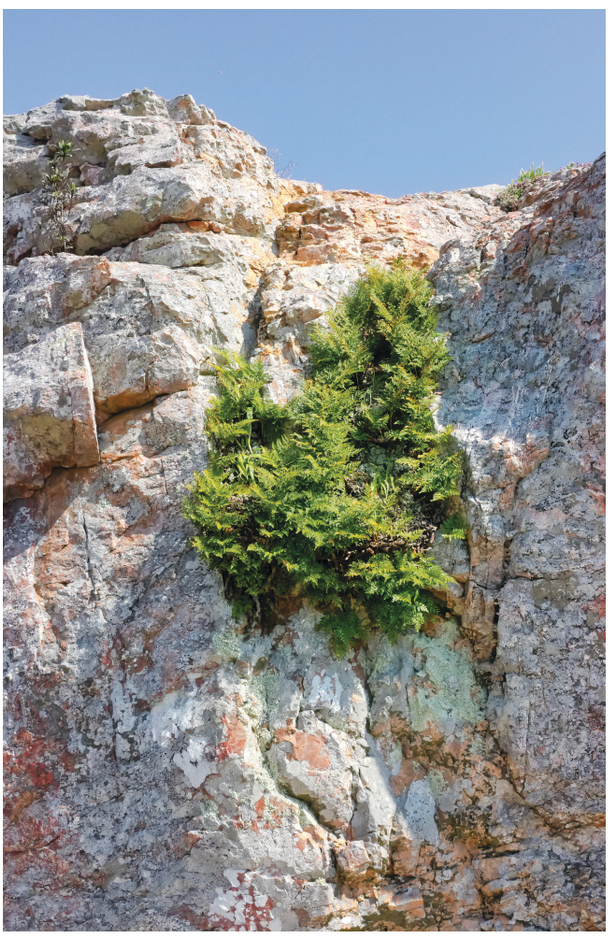


FIGURA 5
Davallia canariensis num dos cumes da serra do Cercal. [Fotografia de Ana Júlia Pereira]

(2009), na localidade de Monte do Sodo, na encosta noroeste da serra, na Estrada Nacional 390, no troço entre Cercal e Vila Nova de Milfontes.

A etapa florestal, que corresponde ao bosque ecologicamente maduro serrano-monchiquense, é um sobreiral misto de carvalhos e tem a designação científica *Lavandulo viridis-Quercetum suberis*. Desenvolve-se em solos relativamente profundos e ricos em matéria orgânica, de tipo *mull*. Possui diversos estratos verticais contendo lianas (*e.g.*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*), arbustos de folha larga e lustrosa (*e.g.*, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus lusitanica*) e ervas nemorais, ou seja, de meios florestais sombrios (*e.g.*, *Carex distachya*, *Luzula forsteri* subsp. *baetica*, *Deschampsia stricta*, *Bupleurum acutifolium*, *Clinopodium nepeta* subsp. *glandulosum*).

A etapa da sucessão ecológica que surge por efeito da eliminação de árvores individuais, sem perturbação do solo, é a orla de mato alto – ou que pode ser descrita como uma floresta de árvores pequenas –, corresponde ao medronhal serrano-monchiquense *Cisto populifolii-Arbutetum unedonis*. É dominado pelo medronheiro, *Arbutus unedo*; urze-branca, *Erica arborea*; folhado, *Viburnum tinus*; trovisco-macho, *Phillyrea angustifolia*; e estevão, *Cistus populifolius*.

Por efeito persistente de arroteias da vegetação florestal e arbustiva para a agricultura e subsequente abandono, instalam-se comunidades arbustivas mais baixas em solos já normalmente erodidos, muito delgados e pedregosos. Nas situações mais abrigadas da radiação solar ou um pouco mais chuvosas, esta etapa arbustiva é um mato de estevão, *Cistus populifolius*, esteva, *Cistus ladanifer*, urgeira, *Erica australis*, rosmaninho, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, e que pode intrincar-se em mosaico com o medronhal anterior. Esta comunidade é abundante na encosta oeste em redor do pico do monte de Santo Isidoro. No entanto, em solos aplanados erodidos, com drenagem superficial de água deficiente, em xistos ou arenitos duros e por vezes sujeitos a incêndios surgem dois outros tipos de mato baixo. O primeiro corresponde a tapetes densos de carvalhiça, *Quercus lusitanica* (Figura 6) com urzes (*e.g.*, *Erica umbellata*, *E. scoparia*), carqueja, *Pterospartum tridentatum* subsp. *tridentatum*, *Centaurea francoi* e *Bupleurum acutifolium*. Esta comunidade designa-se por *Centaureo crocatae-Quercetum lusitanicae*. O segundo tipo de mato é dominado por tojo-gatum, *Stauracanthus boivinii*, as urzes atrás referidas, ervadas-sete-sangrias, *Glandora prostrata* subsp. *lusitanica* e tomilho, *Thymus villosus*. Por vezes, *Centaurea fraylensis* e *Klasea algarbiensis* também surgem nestes dois matos. Nestes *habitats* podem coexistir em mosaico, antes de o mato se estabelecer plenamente após o abandono agrícola, as comunidades graminoides altas de baracejo, *Celtica gigantea* (=*Stipa gigantea*), *Agrostis castellana*, *Festuca durandoi* subsp. *livida* e o endemismo





FIGURA 6
Quercus lusitanica
[Fotografia de Miguel Porto]

FIGURA 7
Euphorbia transtagana
[Fotografia de Miguel Porto]

português *Euphorbia transtagana* (Figura 7). Esta comunidade graminoide é designada *Euphorbio transtaganae-Celticetum giganteae*.

A vegetação higrófila dos pequenos cursos de água pode incluir *matos higrófilos* com urze, *Erica lusitanica*, tojo-molar, *Ulex minor*, *Cistus psilosepalus* e silvados (*Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*), e comunidades de bunho (*Scirpoides holoschoenus*).



SERRA DO GERÊS E O VALE SUPERIOR DO RIO HOMEM

PAULO VENTURA ARAÚJO[1]

Fui algumas vezes ao Gerês quando era criança. Para a minha família, «Gerês» significava esta pequena vila: um par de ruas, um largo ajardinado com tanque ao centro e colunata em volta, os edifícios termais, o parque de lazer atravessado por uma amostra de rio e com um lago onde se podiam alugar botes e gaivotas. Nunca avançámos para norte para admirar a Mata da Albergaria, cuja existência, aliás, desconhecíamos, nem a curiosidade nos levou a espreitar Espanha aqui tão perto. Para fronteira bastava-nos Valença e o mundo natural não tinha para nós qualquer interesse. Os meus pais eram exemplo acabado de toda uma geração que migrou das pequenas vilas do interior para a metrópole: o corte com a natureza, representativa do atraso de vida de que fugiram, foi radical e completo.

Revisitada com outros olhos, a vila pouco tem que atraia o naturalista amador, e nos 12 km de estrada até à fronteira da Portela do Homem há muitas árvores, ribeiros e rios que chamam por ele. Ziguezagueando montanha acima, com dezenas de curvas apertadíssimas, a estrada não convida à velocidade e, não podendo o motorista distrair-se, a contemplação é privilégio dos passageiros. Logo acima da vila, no cruzamento para a Pedra Bela, coníferas exóticas juntam-se aos carvalhos para proporcionarem no verão farta sombra às numerosas famílias piquenicantes. Subindo um pouco mais, o coberto arbóreo degrada-se, com grandes manchas de acacial (*Acacia dealbata*, *A. melanoxylon*) ganhando terreno aos pinheiros-bravos (*Pinus pinaster*) extensamente plantados pelas encostas. Ultrapassado o Miradouro da Preguiça, as acácias rarefazem-se e o carvalhal vai ficando menos fragmentário. Muitos regatos e fios de água escorrem pelos taludes enfeitados com fetos (*Asplenium trichomanes*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris affinis*, *Osmunda regalis*, *Polypodium interjectum*, *Polystichum setiferum*) e, na primavera, com narcisos (*Narcissus triandrus*, *N. bulbocodium*), prímulas (*Primula acaulis*), anémonas (*Anemone trifolia* subsp. *albida*), betónicas (*Melittis melissophyllum*), dedaleiras (*Digitalis purpurea*), saxífragas (*Saxifraga granulata*, *S. spathularis*) e orquídeas (*Dactylorhiza maculata*). Nos prados de Leonte, perto da casa florestal escoltada por empertigados ciprestes-de-lawson (*Chamaecyparis lawsoniana*), é comum o *Melampyrum pratense*, planta semiparasita anual de flores brancas achatadas e mais ou menos cónicas, com o lábio inferior amarelo e o superior rematado por uma penugem branca.

Entre julho e setembro, quem não queira pagar 1,5 euros de portagem para levar o carro até à fronteira, é em Leonte que deve estacionar. A opção preguiçosa, não isenta de bons encontros botânicos, é continuar a pé pela mesma estrada, que aqui inicia uma suave descida. Apenas 1 km adiante, logo antes da ponte sobre o rio Maceira, que corre entre grandes blocos de granito polido, um discreto caminho de terra convida-nos a subir o vale. Entre carvalhos, sanguinhos (*Frangula alnus*), azevinhos (*Ilex aquifolium*) e padreiros (*Acer pseudoplatanus*), com pendurezas de hera (*Hedera hibernica*), madressilva (*Lonicera periclymenum*) e outras trepadeiras formando cortina intermitente, prosseguimos

1. Coautor do blogue «Dias com Árvores», coordenador do portal Flora-On Açores e colaborador do portal Flora-On.

PÁGINA 176
Viola palustris
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 1
Curral do Conho, serra do Gerês. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

rio acima até encontrarmos os primeiros teixos (*Taxus baccata*). Com a sua densa folhagem perene, insensível ao correr das estações, há aqui teixos de todas as idades, desde juvenis de forma cónica e compacta até multicentenários de copa vasta e tronco cordoado. Prestada homenagem a essa árvore que em Portugal continental está quase extinta na natureza (só se mantém nas serras do Gerês e da Estrela, e só no Gerês forma populações significativas), é tempo de repararmos na vegetação de menor porte: há muito mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) revestindo o sub-bosque, mas raramente se lhe veem flores ou frutos; se a nossa visita ocorre na primavera, vemos ervas-pombinhas (*Aquilegia vulgaris*), selos-de-salomão (*Polygonatum odoratum*) e jacintos (*Hyacinthoides paivae*); a partir de junho florescem o hipericão-do-gerês (*Hypericum androsaemum*), o martagão (*Lilium martagon*), o *Eryngium duriaei* (uma umbelífera que parece um cardo, com inflorescências cilíndricas, esverdeadas, no topo de hastes eretas) e o *Laserpitium eliasii* (elegante umbelífera de flores brancas). Nas clareiras e em zonas de mato são frequentes as abróteas, das quais aqui se distinguem duas espécies: *Asphodelus lusitanicus*, de frutos pequenos e ovoides, com pedúnculos compridos, e *A. macrocarpus*, de frutos grandes e esféricos, com pedúnculos muito curtos.

Os aventureiros em boa forma física podem em Leonte optar por fazer o trilho íngreme que, partindo do lado nascente da estrada, se embrenha por um carvalhal que se vai tornando mais esparso com a subida, com o carvalho-alvarinho (*Quercus robur*) dando progressivamente lugar ao carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*), e este aos matos de urze e à vegetação rala dos cumes pedregosos. Há depois uma escolha de caminhos, nenhum deles sinalizado, que levam aos lugares míticos visitados por gerações de montanheiros: Rocalva, Borrageiro, Lomba de Pau, curral de Mourô, curral do Conho, prados da Messe... Muito gado bovino pasta livremente pelas encostas, transitando de curral em curral. Os currais são prados verdejantes onde meia dúzia de velhos carvalhos rodeiam rústicas cabanas de pedra. Julgaríamos que as vacas são animais lerdos e quebradiços, sempre em risco de desabar sob o seu próprio peso, e que os acidentados cumes do Gerês se fizeram para corços, cabras e – vá lá – para cavalos, não para bovinos pachorrentos. Mas se, depois de três ou quatro horas a saltar de pedra em pedra em troços onde o equilíbrio e a agilidade são duramente testados, deparamos com um curral ocupado por pacífica manada, ocorre-nos perguntar como é que os animais lá chegaram. Somos forçados a admitir que vacas, touros e vitelos se deslocaram para o local pelos seus próprios meios, e que afinal esses quadrúpedes são acrobatas de respeito.

Assomando em fendas de rochas ou revestindo terrenos pedregosos, começam a surgir moitas de zimbro-anão (*Juniperus communis*), um arbusto típico de zonas montanhosas de cujas bagas se produz o famoso gim e que em





FIGURA 2
Thymelaea broteriana
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 3
Gymnadenia conopsea
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Portugal só ocorre no Gerês e na Estrela. Urzes (*Erica australis*, *E. arborea*, *E. umbellata*), carqueja (*Pterospartum tridentatum*) e sargaços (*Halimium lasianthum* subsp. *alyssoides*) fazem das encostas um mosaico colorido de lilás, verde e amarelo. No meio deles, o raro trovisco-do-gerês (*Thymelaea broteriana*), arbusto de escassos centímetros de altura com folhagem semelhante à da urze, só não passa incógnito entre abril e maio porque dá a ver as suas flores tubulares, de um amarelo intenso, aninhadas no verde luzidio das folhas. Em meados de junho, quem percorre estas serranias pode ser brindado com o azul-elétrico do lírio-do-gerês (*Iris boissieri*) rompendo por entre o mato, acompanhado por túlipas (*Tulipa australis*) e fritilárias (*Fritillaria nervosa*). Nas zonas turfosas, ou com escorrência de água, abundam a margariça (*Erica tetralix*), o tojo-molar (*Ulex minor*), a arnica (*Arnica montana*), a junça-do-algodão (*Eriophorum angustifolium*), o *Narthecium ossifragum*, planta bolbosa de flores amarelas, semelhante às abróteas, a orvalhinha (*Drosera rotundifolia*), a genciana (*Gentiana pneumonanthe*) e a orquídea-dos-brejos (*Dactylorhiza maculata*). Mais raras nos mesmos *habitats* são a carnívora *Pinguicula lusitanica* e a orquídea-fragrante (*Gymnadenia conopsea*). Esta última, que em Portugal só se conhece nas serras do Gerês e da Peneda, é tão escassa que chegou a ser dada como extinta no nosso país: foi esse o veredicto do Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês de 1995. Para esta avaliação, felizmente errada e já corrigida no atual plano de ordenamento, decerto contribuiu o facto de no verão a canícula ser amiúde impiedosa nas cumeadas do Gerês, de esta orquídea florescer no fim de junho e de o seu *habitat* se situar nas zonas mais altas e remotas da montanha, de acesso difícil mesmo para os técnicos do ICNF e para os vigilantes do parque.

Sempre de olho nas mariolas para não errarmos o caminho, é altura de regressarmos a Leonte. A proibição de estacionar estende-se de Leonte até à Portela do Homem, abrindo-se exceção apenas aos apicultores locais. Não havendo atrás de nós algum condutor apressado buzinando para nos despacharmos, deslizamos devagar no túnel verde formado pelas árvores cada vez mais cerradas. Ainda não é a Mata da Albergaria, mas estamos perto. À nossa direita, encosta acima, as faias (*Fagus sylvatica*) acabam por se tornar dominantes e as suas cores outonais são dos postais mais fotografados do Gerês. Parece «natureza em estado puro», mas a faia, apesar de ser espontânea no Norte da Península Ibérica (montes Cantábricos e Pirenéus), é exótica no nosso país, e este bosque geresiano foi plantado pelos serviços florestais em meados do século XX. É um *habitat* artificial, monótono, quase monoespecífico. Apesar da sua fotogenia, contrasta de modo chocante com a riqueza vegetal da Mata da Albergaria, que ocupa a vertente do outro lado da estrada.

Aproveitando parte de uma antiga estrada romana, a geira, um trilho pedonal pelo interior da Mata da

FIGURA 4
Iris boissieri
[Fotografia Paulo Ventura Araújo]



Albergaria liga a Portela do Homem, a norte, à albufeira de Vilarinho das Furnas, a sul. Pode percorrer-se em qualquer dos sentidos, mas a metade sul faz-se por um estradão poeirento que, inexplicavelmente, nunca foi vedado ao trânsito motorizado, e nas margens da albufeira os carvalhos cedem a primazia aos pinheiros. A Mata da Albergaria é o melhor e mais extenso carvalhal de *Quercus robur* do nosso país. Ao carvalho-roble, de que há exemplares magníficos, pejados de líquenes, musgos e fetos, juntam-se sanguinhos, padreiros, azevinhos, pereiras, cerejeiras, pilriteiros, azereiros, medronheiros, salgueiros e freixos. É estonteante a variedade de herbáceas: têm aqui poiso todas as que são características dos bosques nortenhos e algumas especialidades adicionais. Além das que já vimos junto ao rio Maceira, encontramos, entre muitas outras plantas, *Galium belizianum*, de folhas lineares em grupos de seis a oito e flores amarelas em espigas densas, *Galium rotundifolium*, de folhas largas em grupos de quatro e flores brancas em inflorescências articuladas e esparsas, *Hypericum pulchrum*, *Lathyrus linifolius*, leguminosa aparentada com o chícharo, *Linaria triornithophora*, *Omphalodes nitida*, *Paradisea lusitanica*, planta alta, semelhante à açucena, de grandes flores brancas, *Prunella grandiflora*, *Tuberaria globulariifolia*, cistácea com folhas quase só basais e flores amarelas de cinco pétalas, castanhas no centro, e as orquídeas *Orchis mascula* e *Cephalanthera longifolia*. Dos arbustos, são frequentes, além de urzes variadas – entre elas a urze-irlandesa (*Daboecia cantabrica*) e a torga (*Calluna vulgaris*) –, as giestas (*Genista florida*, *Cytisus striatus*), o sândalo (*Osyris alba*), a gilbardeira (*Ruscus aculeatus*) e o trovisco (*Daphne gnidium*). No rio Homem, que cruzamos por uma ponte de madeira, crescem por entre os penedos grandes tufos de feto-real (*Osmunda regalis*) e da ciperácea *Carex elata*. E num talude ressumante a que só chegamos arriscando uma travessia de pedra em pedra, vivem lado a lado, acompanhadas pelas espigas amarelas do *Narthecium ossifragum*, duas carnívoras do género *Pinguicula*: a *P. lusitanica*, de pequenas flores de um rosa-pálido, e a *P. vulgaris*, de flores arroxeadas, grandes, dotadas de comprido esporão. O epíteto da segunda, que neste lugar floresce no início de maio, não poderia ser mais enganador: a *P. vulgaris* é sumamente rara em Portugal, onde de facto só existe na serra do Gerês, estando praticamente confinada ao vale do rio Homem. No mesmo talude, e alastrando também pelas margens do rio, completam o ramalhete florido duas plantas habituais em leitos pedregosos: o *Galium broterianum*, com longas hastes ramificadas, folhas em grupos de quatro e inúmeras floritas brancas dispostas em panículas terminais; e a *Viola palustris*, uma violeta de folhas redondas e flores quase brancas, raiadas de lilás.

Autêntica relíquia, a Mata da Albergaria é dos mais valiosos patrimónios naturais do país, visitada e estudada por gerações de botânicos e naturalistas, tanto portugueses como forasteiros. Foi grande a surpresa quando em 2014 Américo Pereira e Conceição Pereira descobriram uma orquídea, *Neottia nidus-avis*, que nunca



FIGURA 5
Narcissus triandrus
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

aqui tinha sido vista – e que se julgava, em Portugal, só existir na serra de Nogueira, em Trás-os-Montes, e na serra do Buçaco, na Beira Litoral. Sem folhas que se vejam e sem clorofila, de cor castanha, as hastes desta orquídea surgem apenas em bosques muito sombrios e húmidos, facilmente se confundindo, à distância, com plantas parasitas do género *Orobanche*. Apesar de incapaz de fotossíntese, a *Neottia nidus-avis* não parasita diretamente outras plantas, como faz a *Orobanche*, em vez disso extraindo o sustento dos fungos (ou micorrizas) que se lhe prendem às raízes. Esses fungos, por sua vez, podem alimentar-se de matéria vegetal em decomposição ou estabelecer relações simbióticas com certas árvores. A faia é especialmente favorável à presença de tais fungos, e em grande parte da Europa os faiais são o *habitat* de eleição da *Neottia nidus-avis*. A ausência da faia enquanto árvore espontânea poderá ser uma das razões da raridade da orquídea em Portugal – orquídea essa que, afinal, é menos rara do que se pensava. Graças aos esforços da AOSP (Associação de Orquídeas Silvestres – Portugal), sabe-se hoje que ela existe também na serra da Estrela e na Mata da Margaraça.

No início dos anos 70 do século XX, visitaram o Gerês os britânicos Oleg Polunin e Bertram Smythies, autores do clássico *Flowers of South-West Europe*, cuja primeira edição saiu em 1973 pela Oxford University Press. Esses livros, e outros dos mesmos autores sobre a flora de várias regiões do mundo (Grécia e Balcãs, Himalaias...), antes só ao alcance de viajantes privilegiados, surgem quando o turismo de massas está ainda na infância. Dirigem-se não a estudiosos botânicos, mas aos amantes da natureza entendida como produto turístico. Trata-se, ainda assim, de livros sérios, quase enciclopédicos, de uma profundidade hoje em dia impensável em obras de popularização. São o elo perdido entre tratados botânicos para especialistas, com chaves dicotómicas áridas e uma

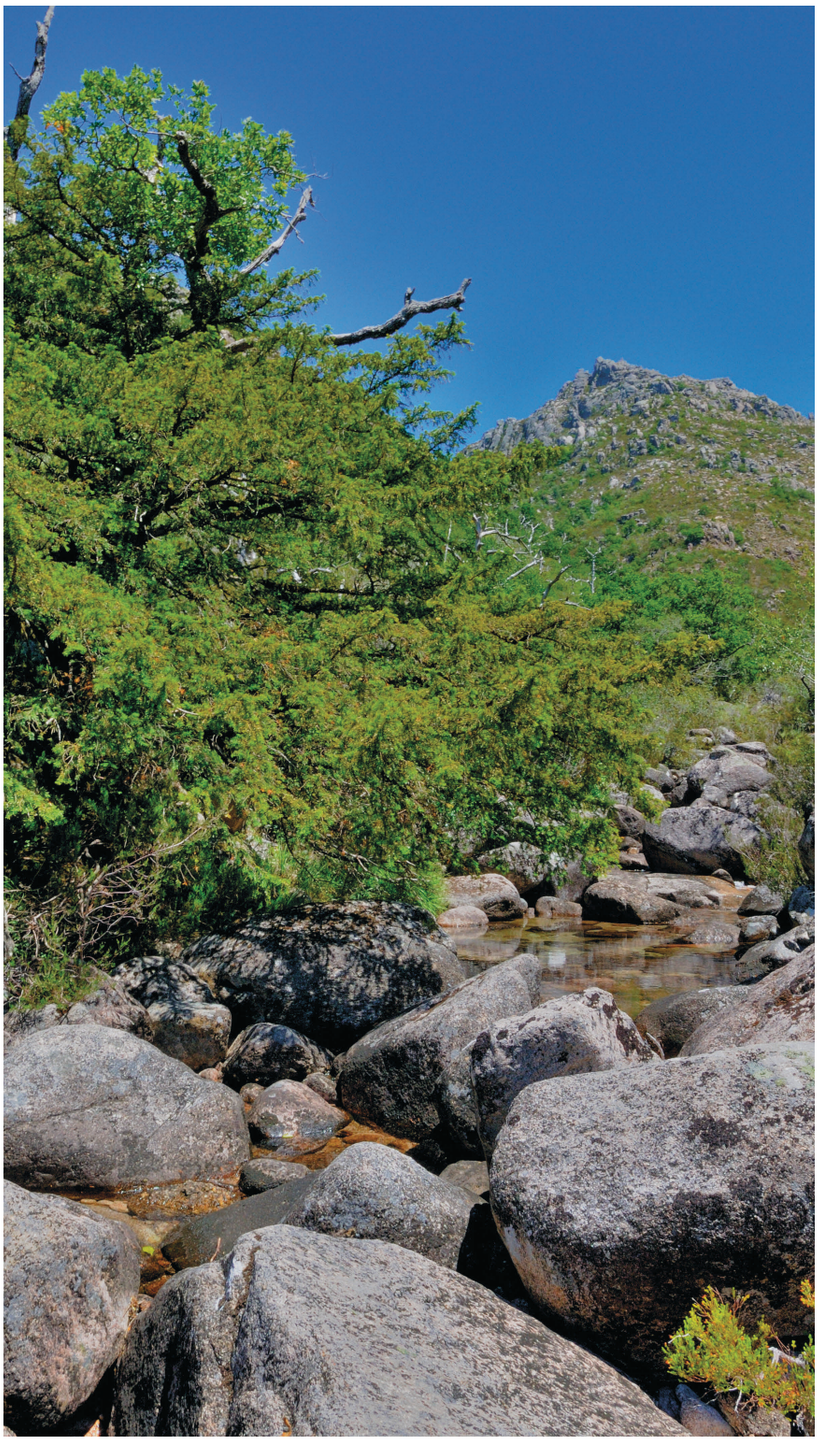


FIGURA 6
Teixo nas margens do rio Maceira [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

linguagem toda cifrada, e os *Wild Flower Guides* profusamente coloridos, em que apenas se espera do leitor que reconheça as cores e saiba contar até dez.

Polunin e Smythies recomendam com ênfase um passeio até às Minas dos Carris pela estrada secundária que parte da ponte sobre o rio Homem, esclarecendo que ela não é toda transitável por automóvel. Para quem conhece o seu estado atual, a ideia de percorrer a estrada, ainda que por poucos metros, com o mais robusto todo-o-terreno (se tal fosse permitido) seria uma insanidade. As pedras soltas, os buracos e as irregularidades do piso obriga os caminhantes a usarem calçado resistente, sob pena de duro castigo para os pés. Por isso, os veraneantes em sandálias e trajes sumários que vêm banhar-se nas piscinas do rio Homem pouco se afastam da ponte.

No entanto, é mesmo verdade que na época da edição do livro a estrada podia ser parcialmente usada por veículos. As minas de volfrâmio, abertas inicialmente à exploração em 1941, foram reativadas por volta de 1970, após mais de uma década de inatividade, encerrando de vez em 1975. O único acesso às minas era esta estrada, hoje muito mais escalavrada do que as que herdámos do período romano. Com 10 km de extensão, sobe dos 700 aos 1400 m de altitude, acompanhando o rio Homem até à nascente. É sempre uma possibilidade percorrê-la a pé, admirando as cores das urzes e dos sargaços como fizeram Polunin e Smythies de carro há 50 anos. E para quem se inicia no montanhismo ou tem sentido de orientação deficiente, a estrada é o modo de chegar ao coração do Gerês sem o risco de se perder. Com maior ou menor facilidade, todas as plantas que os britânicos destacam no seu texto podem ser vistas hoje, entre elas a *Polygala microphylla*, endémica da metade oeste da Península Ibérica, com os cachos de flores azuis que, na opinião dos autores, fazem dela a mais bonita do seu género, e o *Phalacrocarpum oppositifolium*, também endemismo ibérico, elegante malmequer de folhagem acetinada e capítulos brancos solitários, próprio de zonas montanhosas. Acima dos 1300 m de altitude, abundam ainda o fotogénico *Erythronium dens-canis* e o açafrão-bravo (*Crocus carpetanus*), ambos no auge da floração na segunda quinzena de março. O lírio-de-gerês, maior símbolo botânico destas serras, continua a fazer-se encontrado, embora rareie a altitudes mais baixas e o curto período de floração dificulte o avistamento. Os autores mencionam ainda túlipas, fritilárias e jacintos, e têm palavras de justo apreço pelo trovisco-do-gerês.

Já que subimos tão alto e dispomos de tempo, podemos notar algumas plantas não referidas por Polunin e Smythies. O menor e mais raro salgueiro da flora portuguesa, *Salix repens*, vive aqui, em zonas turfosas na orla de pastagens, formando pequenas moitas misturadas com urzes e tojos. Perto encontra-se uma giesta anã, a *Genista micrantha*, com hastes de textura herbácea muito curtas e eretas. Nos penedos graníticos a que trepamos para obter fotos panorâmicas das ruínas em que se converteram as antigas instalações mineiras, encontramos vários pequenos núcleos do raro, em Portugal, *Narcisus rupicola*, em floração nos finais de abril. Junto à (ex-) estrada, em rochas com escorrência de água, aparecem tufos de *Trichophorum cespitosum*, uma ciperácea rara que em Portugal apenas ocorre, e muito pontualmente, na serra do Gerês, no planalto de Castro Laboreiro e na serra de Montesinho. A diminuta *Armeria humilis* subsp. *humilis*, endémica da serra do Gerês (e também do Xurés, que é como se chama a vertente galega da serra), é frequente por aqui em rochas e terrenos secos, e mesmo em caminhos pisoteados pelo gado. Menos numerosa, também se vê uma congénere de maior porte,



FIGURA 7
Erythronium dens-canis
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

a *Armeria sampaioi*, exclusiva dos pontos mais elevados do Gerês, da Estrela e do Caramulo. Se ultrapassarmos a represa dos Carris e prosseguirmos para norte, agora sem estradão que nos sirva de referência, podemos encontrar, em pequenos vales no sopé do pico da Nevosa (o ponto mais alto da serra, a 1545 m de altitude), fartas populações de *Pinguicula vulgaris* e alguns núcleos de *Allium victorialis*. Este é um alho com folhas grandes e largas, dotado de uma inflorescência branca, densa e perfeitamente esférica. Conhecido em vários pontos da serra do Gerês, é mais frequente no limite oriental da serra, nas cercanias de Pitões das Júnias. Em Portugal, fora do Parque Nacional da Peneda-Gerês, só há notícia dele na serra da Estrela.

Empenhados em alcançar os Carris, talvez nos tenham escapado algumas preciosidades botânicas pelo caminho. Nem é preciso ultrapassar os 900 m de altitude para elas aparecerem; e de tal modo justificam uma demora que, não havendo como esticar o dia, é de bom juízo não ir mais além. Tapetes rasteiros de tormentelo (*Thymus caespititius*), um tomilho de flores roxas habitual nas montanhas do Noroeste, vão revestindo as bermas do caminho. A ele se juntam, ocasionalmente, duas herbáceas quase endémicas de Portugal, ambas batizadas por Brotero na sua *Flora Lusitanica* (1804): *Sedum pruinatum*, uma suculenta rastejante de flores amarelas muito pálidas; e *Ranunculus bupleuroides*, um botão-de-ouro de folhas lanceoladas, com venação longitudinal bem marcada, e hastes esguias e ramificadas. Aparecem ainda a *Silene acutifolia*, de caules curtos e pegajosos, folhas pontiagudas e flores rosadas com cálice longos, cor de vinho, a vara-de-ouro (*Solidago virgaurea*) e, só a partir do final de agosto, o *Allium ericetorum*, um alho de aspeto frágil, com folhas lineares e inflorescências pequenas, com cor entre o branco e o rosa. Nos pequenos bosques que pontuam o caminho são frequentes, à sombra de carvalhos e azevinhos, as umbelíferas *Eryngium duriaei*, *Laserpitium eliasii* e *Physospermum cornubiense*, esta última com folhagem que lembra a dos gerânios. A tramazeira (*Sorbus aucuparia*), árvore de folhas pinadas, semelhantes às do freixo, que é mais vistosa com os cachos de frutos vermelhos do que quando em flor, é presença regular em zonas mais abertas, crescendo às vezes em fendas de rochas. Muito mais rara é a sua congénere *Sorbus aria*, de folhas inteiras, largas, de margens serradas, que a certa altura, se estivermos muito atentos, podemos ver à nossa esquerda na ladeira que desce para o rio. Trata-se de uma árvore que em Portugal praticamente só existe na serra do Gerês, com uma população talvez inferior a 50 exemplares. Neste ponto é boa ideia abandonar o estradão e descermos ao rio. No leito de cheia pedregoso esperam-nos o *Amelanchier ovalis*, pequeno arbusto de ramagem retorcida, folhas arredondadas, flores brancas de pétalas estreitas e fruto globoso, comestível, avermelhado quando maduro, o *Ferulago capillaris*, grande umbelífera com flores amarelas dispostas em inflorescências amplas e folhas semelhantes às do funcho, e a mais rara



FIGURA 8
Mata de Albergaria: rio Maceira. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 9
Merendera montana
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 10
Aster sedifolius
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]







das ervas-contra-veneno (*Vincetoxicum hirundinaria*), que tem neste vale o seu mais forte contingente português. Quando a estiagem converte o rio numa sucessão de piscinas ligadas por um fio de água, saltar para a margem oposta é fácil, e foi aí, entre a carqueja, que eu e Maria vimos, num mês de setembro, uma planta que começáramos a procurar sete anos antes: o *Aster sedifolius*, lindíssimo malmequer de hastes altas, até 90 cm de altura, folhas estreitas e capítulos roxos com disco central amarelo, que em Portugal é exclusivo do Gerês.

Regressamos ao estradão, tendo o cuidado de não calcar as flores cor-de-rosa de *Merendera montana*, que, também em setembro, nascem diretamente do chão em quantidades assombrosas. Havendo tempo e vontade, subimos as poucas centenas de metros até uma ponte de cimento, detendo-nos a admirar os grandes teixos que formam galeria contínua no vale de um ribeiro torrencial. Eis um bom lugar para retroceder e darmos a excursão por terminada.



FIGURA 11
Rio Homem
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

FIGURA 12
Paradisea lusitanica
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



SERRAS DE MONCHIQUE

JORGE CAPELO[1]

GEOGRAFIA E CLIMA

A serra de Monchique situa-se no Oeste do Algarve, a norte de Portimão, tendo a oeste Aljezur, Vila do Bispo e os territórios de Sagres e de São Vicente. É uma montanha de altitude moderada, atingindo os 902 m acima do nível do mar no pico da Foia e com características ecológicas diferenciadas dos territórios alentejanos e algarvios envolventes. Constitui um relevo topograficamente isolado no SW de Portugal, perto do mar e como tal muito influenciado por esta proximidade. Num sentido mais alargado, o conjunto a que poderemos chamar serras de Monchique inclui, para além da nominal, a serra da Picota (774 m de altitude), constituindo, no seu conjunto, um núcleo de rochas cristalinas duras (sienito nefelínico) que se distingue das litologias sedimentares antigas xistosas, de grauvaques e de calcários que dominam em redor do conjunto das duas serras. O lado ocidental da serra de Monchique é também xistosa e graváquica. Estas duas serras têm continuidade fisiográfica, litológica, de clima e vegetação com outras serras confinantes: a oeste a serra de Espinhaço de Cão e a norte a serra da Brejeira (ou da Mesquita). Estas últimas são de litologia essencialmente xistosa, de grauvaques e quartzitos. Para leste, acham-se já separadas das serras monchiquenses, as serras xistosas do Caldeirão e de Mu. As serras de Monchique e do Caldeirão constituem uma cordilheira que separa geograficamente a planície siliciosa do Baixo Alentejo, do Barrocal (arenitos e calcários) e baixos do Algarve (areias).

A referida posição sublitoral confere às serras de Monchique um clima particular e, como veremos adiante, favorável à persistência de tipos de vegetação e espécies de plantas originais no contexto ibérico. Em primeiro lugar, sendo uma linha de alturas relevante, vêm intercetar os ventos húmidos que sopram do mar, sobretudo de SW, e como tal beneficiando de uma quantidade anual de água no solo consideravelmente maior do que as planícies adjacentes. Esta abundância de água tem origem quer na precipitação vertical (chuva) quer na horizontal (condensação de nevoeiros). Em segundo lugar, considere-se a característica definidora do clima de tipo mediterrânico, que, por contraste com o de tipo temperado, é a existência de dois ou mais meses secos no verão (sem ou pouca precipitação). Este período, dito de *estiagem*, é bastante menos acentuado nas serras de Monchique do que nos territórios alentejanos e algarvios próximos, que têm características de mediterraneidade mais acentuadas. Outra importante característica climática é a sua *oceanicidade*. Este termo refere-se à incidência muito baixa de dias de geada que decorre da influência das brisas marítimas. A oceanicidade climática opõe-se à *continentalidade*, que geralmente é tanto maior quanto mais afastada do mar é a região considerada. Territórios de elevada continentalidade, como os do interior da Península, têm contrastes de temperatura média entre o verão (agosto) e o inverno (janeiro ou fevereiro) elevados, ao invés dos territórios oceânicos, em que este contraste é muito pequeno. No caso das serras de Monchique, a diferença

1. Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, IP; LEAF – Centro de Investigação em Agronomia, Alimentos, Ambiente e Paisagem da Universidade de Lisboa; Grupo de Botânica da Madeira da Universidade da Madeira; European Vegetation Survey of the International Association of Vegetation Science.

PÁGINA 186
Morella faya [Fotografia de Udo Schwarzer]



FIGURA 1
Aspeto do mosaico da paisagem a norte da Foia, com adelfeirais (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, em primeiro plano) em plena floração, pastagens e eucaliptais. [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 2
Adelfeiral (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*) em plena floração, na encosta norte da Foia.





FIGURA 3
Zimbral instalado sobre afloramenos de sienito, na encosta sul da Picota. [Fotografia de André Carapeto]

de temperaturas entre o verão e o inverno é tão reduzida que o clima se designa por *hiperoceânico*. Assim e ainda, como as temperaturas médias anuais atingem os valores mais elevados do país, em termos simples pode dizer-se que as serras de Monchique são: *quentes*, *hiperoceânicas*, mais *chuvosas* e com menores *estiagens* que os territórios adjacentes. Estes factos têm relação direta com a flora e a vegetação particular que as caracterizam.

BIOGEOGRAFIA DA FLORA DAS SERRAS DE MONCHIQUE

Na perspetiva da biogeografia, isto é, daquela ciência que estuda a distribuição espacial e temporal dos seres vivos e ecossistemas na Terra, também as serras de Monchique vêm a ser um caso notável. No contexto da flora portuguesa, peninsular e do Mediterrâneo Ocidental, existe um conjunto de espécies exclusivas (endémicas) das serras de Monchique. Outras espécies monchiquenses têm os seus parentes taxonómicos mais próximos em territórios geograficamente muito distantes e que têm flora muito diferente da da Península Ibérica e do Mediterrâneo Ocidental. A primeira afinidade biogeográfica é com a região pôntica e cólquica, isto é, a da atual Turquia asiática (a Anatólia) e a região leste do mar Negro, na República da Geórgia, respetivamente. A espécie que as serras de Monchique partilham com estas regiões é a *adelfeira* ou rododendro: *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, correspondendo as populações peninsulares a uma subespécie entretanto diferenciada pelo isolamento geográfico antigo das do mar Negro, que é, por seu turno, a subespécie típica: R. *ponticum* subsp. *ponticum*. Uma outra relação biogeográfica é a presença do samouco ou faia-das-ilhas: *Morella faya* (o mesmo que *Myrica faya* na bibliografia antiga). Esta última, para além de se achar representada com características de provável espontaneidade nas serras de Monchique e costa SW e CW de Portugal, é um elemento importante nos ecossistemas da Macaronésia, em concreto nos arquipélagos dos Açores, Madeira e Canárias. Em terceiro lugar, existe nas serras de Monchique um carvalho que em Portugal só aí está representado, o carvalho-de-monchique: *Quercus canariensis*. Este carvalho acha-se distribuído também nas serras da península Tingitana, isto é, no Norte de África, da costa mediterrânica de Marrocos ao cabo Bon, na Tunísia, incluindo as serras da Argélia. Nas serras de Monchique e em áreas do SW da Península mais alargadas, acha-se outro carvalho afim deste mesmo, a *Quercus marianica*. Este carvalho parece corresponder-se a um híbrido antigo, entretanto estabilizado, entre a *Quercus canariensis* e o carvalho-cerquinho, *Quercus faginea* subsp. *broteroi*, entre os quais possui caracteres intermédios. É de notar que muitas das referências a «carvalho-de-monchique» são desta espécie, pois a «verdadeira», Q. *canariensis*, só já se acha nalguns locais reduzida a meia centena de indivíduos. Um bom local para observar o carvalho-de-monchique é em Alferce ou



FIGURA 4
Campanula primulifolia
[Fotografia de Francisco Clamote]

em Relva Grande. Deve referir-se que na Península as três importantes espécies já citadas se acham pontualmente noutros locais: R. *ponticum* subsp. *baeticum* e *Quercus canariensis* em Gibraltar (serra de Algeciras, em Cádis) e a primeira em mais três localidades peninsulares muito pontuais, sendo a da Reserva Botânica de Cambarinho, na serra do Caramulo, a mais setentrional. Por último, é possível relacionar Monchique com os territórios de clima e de vegetação de clima temperado do NW de Portugal através de plantas como o azevinho, *Ilex aquifolium*, ou pela presença de carvalhos de folha caduca, *Quercus pyrenaica* e *Quercus estremadurensis*, este último um carvalho taxonomicamente próximo do carvalho-alvarinho (a *Quercus robur*). As relações biogeográficas referidas são reforçadas por elementos florísticos menos conspícuos. Assim, é possível estabelecer uma relação entre a *Campanula primulifolia* de Monchique com a *Campanula alata* da Tingitana. Com a Macaronésia, os fetos *Davallia canariensis*, *Cheilanthes guanchica* ou a *Succisa pinnatifida*, afim da *Succisa pratensis* centro-europeia e da laurissilva da Madeira. Com a flora temperada centro-europeia ocorre ainda *Arnica montana*, *Sphagnum auriculatum* e *Genista ancistrocarpa*, própria de pequenísimas turfeiras ainda encontradas em Monchique.

Porque persiste nas serras de Monchique esta flora tão original no contexto português e ibérico?

Para a adelfeira (*Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*) e elementos partilhados com a Macaronésia, a explicação radica na história da distribuição destas plantas no Terciário. Durante a época do Mioceno (24 a 5 milhões de anos atrás), a placa africana achava-se separada da placa euro-asiática, definindo uma passagem entre os oceanos Atlântico e Índico através de um oceano antigo antepassado do mar Mediterrâneo, o Tétis. O clima na faixa latitudinal do Tétis era subtropical, isto é, sem grandes flutuações intra-anuais de temperatura e com precipitações de verão. A flora correspondente, designada *geoflora*, incluía plantas de folhas largas e persistentes, como loureiros (género *Laurus*), a *Morella faya* e a *Rhododendron ponticum* e fetos florestais de sombra (nemorais). Esta flora estendia-se desde a Ásia Central, passando pelo atual mar Negro (também ele um resto do Tétis) até às ilhas atlânticas da Macaronésia. Durante o Mioceno Final (estágio Messiniano), uma violenta crise tectónica e climática faz surgir o mar Mediterrâneo e destrói a maioria da flora do Tétis, que é gradualmente substituída por elementos mais adaptados à secura estival, isto é, pela flora tropical mais seca que viria a ser aquela típica do clima mediterrânico. A Cólquida, o SW da Península Ibérica e a Macaronésia preservaram algumas relíquias florísticas deste período do Terciário, mesmo que no continente já estejam absorvidas nos contextos da vegetação mediterrânica ou temperada. Este facto decorreu provavelmente de situações fisiográficas de refúgio combinadas com elevadas termicidade, oceanicidade, precipitação e análogas aos ótimos climáticos de algumas plantas subtropicais da geoflora, que assim lograram sobreviver





FIGURA 5
Rhododendron ponticum subsp. *baeticum* [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 6
Senecio lopezii [Fotografia André Carapeto]

às sucessivas crises climáticas terciárias e depois quaternárias. O episódio de extinção desta flora subtropical mais recente foram os períodos glaciários frios e áridos do Pleistoceno, que duraram desde há um milhão de anos a 10 000 anos. Nas referidas raras situações de refúgio climático, o efeito das glaciações não se fez sentir, tendo persistido alguns elementos sobreviventes da flora do Tétis. Em parte, foi este o caso das serras de Monchique, e de forma plena o da Macaronésia. Assim, é inegável que a situação de relativo isolamento topográfico de Monchique e a elevada precipitação, oceanicidade e termicidade permitiram-lhe – até hoje – ser um refúgio





FIGURA 7
Cheilanthes guanchica [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 8
Centaurea fraylensis [Fotografia de Miguel Porto]

de flora antiga subtropical com gomos nus sensível ao frio. Por último, a presença de elementos temperados centro-europeus é uma consequência da flutuação no sentido norte-sul, durante o Holoceno, da fronteira bioclimática temperado-mediterrânica: em períodos em que o temperado descia para o Sul, seguido pela vegetação correspondente; após períodos em que o movimento inverso aconteceu, com o avanço do clima mediterrânico para norte, tendo ficado alguns elementos florísticos temperados em refúgios mais chuvosos, como as serras de Monchique.

O isolamento topográfico e ecológico terá ainda propiciado outros elementos florísticos raros ou críticos, em termos de conservação, dignos de nota, como são ainda: *Armeria beirana* subsp. *monchiquensis*, *Centaurea fraylensis*, *Ranunculus bupleuroides*, *Senecio lopezii*, *Silene mellifera*, *Holcus gayanus*, *Taraxacum pintodasilvae* e o endemismo raríssimo *Taraxacum triforme*, que inclui uma variedade antes descrita como espécie, *Taraxacum algarviense*.

Existem ainda alguns elementos florísticos com distribuição mais alargada, mas que compõem ecossistemas naturais e seminaturais com interesse biogeográfico e de conservação da paisagem natural das serras de Monchique. Poderemos acompanhar, em traços gerais, os tipos de vegetação principais e a flora notável que os compõem.

TIPOS DE VEGETAÇÃO E FLORA CARACTERÍSTICA

A vegetação atual das serras de Monchique está profundamente alterada, relativamente à vegetação primitiva, devido à ação histórica do Homem sobre este território: através da agricultura, arroteia de florestas, matagais e matos para a pastorícia e a introdução de espécies exóticas. Os antigos sobreirais e carvalhais (florestas de *Quercus suber* e outros *Quercus*) foram dando lugar a estruturas arborizadas abertas, definindo um mosaico de matagais, matos, pastagens, agricultura e árvores de fruto com uso pastoril e agrícola sob coberto, com rotações de culturas, pastoreio e fogo. As introduções mais antigas de árvores de fruto beneficiaram do clima excecional no contexto do Algarve, e é disto exemplo o castanheiro *Castanea sativa*. Mais recentemente, a enorme expansão do eucalipto (*Eucalyptus globulus*) vem alterar ainda mais radicalmente a paisagem vegetal primitiva e, como tal, a possibilidade de persistência da flora espontânea.

Uma imagem possível da vegetação primitiva corresponde a três tipos de florestas dominadas por carvalhos. A primeira corresponde ao andar que vai desde o sopé da serra até aproximadamente aos 400 m de altitude, onde ocorrem sobreirais (florestas de *Quercus suber*), estando a maioria já transformada em montados ou alterada pela presença de outras árvores (eucaliptos, pinheiros, acácias, árvores de fruto). Um segundo andar acima desta altitude e até cerca dos 700 m, em que os montados são mistos de sobreiro com carvalho-mariânico (*Quercus marianica*). Em terceiro lugar, um raciocínio comparativo permite pressupor que a porção cacuminal das serras de Monchique e da Picota, dos 700 m até aos cumes, pode ter contido bosques de *Quercus estremadurensis* (= Q. *robur* subsp. *estremadurensis*).

Em mosaico com ambos os sobreirais é possível observar um matagal alto ou uma floresta baixa de medronheiro (*Arbutus unedo*), urze-branca (*Erica arborea*) e estevão (*Cistus populifolius*). Os medronhais, sobretudo pelo efeito recorrente dos incêndios, dão lugar a formações arbustivas, isto é, a matos. No sobreiral de baixa altitude, são comuns os estevais, comunidades de *Cistus ladanifer*, com *Ulex argenteus* e *Genista hirsuta*. Ainda a baixa altitude, mas em solos menos degradados e com maior humidade, é possível encontrar variantes destes matos contendo rosmaninho-verde, *Lavandula viridis* – um endemismo do SW peninsular e da Madeira



FIGURA 9
Lavandula viridis
[Fotografia de Ana Júlia Pereira]

(mais um possível elemento de ligação à Macaronésia?); rosmaninho – *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri* e frequentemente o híbrido destas duas alfazemas: *Lavandula x alportelensis*. Principalmente na área potencial dos sobreirais mistos de carvalho-mariânico existem dois tipos de mato alternando em mosaico e ambos associados a um ciclo de incêndios recorrentes. O primeiro é de solos esqueléticos e é dominado pela carvalhiça (*Quercus lusitanica*) com algumas urzes: *Erica umbellata* var. *major*, *Erica scoparia*, *Erica australis*, *Serratula monardii* subsp. *algarbiensis*, por vezes *Senecio lopezii* e *Centaurea fraylensis*, *Thymelaea hirsuta* e tojo-gatum: *Stauracanthus boivinii*. Nos solos mais profundos podem ser mais abundantes matos de estevão, *Cistus populifolius* e *Erica australis*.

Na base das encostas perto das ribeiras ou nos lugares com alguma presença maior de água no solo ocorre uma formação higrófila que é das mais notáveis das serras de Monchique. Trata-se do matagal de folhas lustrosas largas dominado por adelfeira, *Rhododendron ponticum* subsp. *baeticum*, faia-da-ilhas, *Morella faya*, azevinho, *Ilex aquifolium*, e sanguinho, *Frangula alnus* subsp. *baetica*. Um bom local de observação desta comunidade é na encosta norte um pouco abaixo do pico da Foia.

Nas margens das ribeiras, por vezes adjacentes à formação anterior, acham-se os amiais (matas ripícolas de amieiro, *Alnus glutinosa*, e possivelmente correspondendo a uma espécie endémica da Península Ibérica recentemente descrita, a *Alnus lusitanica*). Nestes amiais, assim como em formações higrófilas com alguns juncais, é possível observar a *Campanula primulifolia*.

Por fim, são ainda dignos de nota as formações de sabina-da-praia, *Juniperus turbinata*, que se encontram em locais rochosos e expostos a sul, abaixo da Foia.



SERRA DE NOGUEIRA

CARLOS AGUIAR[1]





1. CIMO – Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança.

FIGURA 1
A) Carvalhal de *Quercus pyrenaica* na falda sul da serra de Nogueira
B) Pormenor do carvalhal [Fotografias de Carlos Aguiar]

PÁGINA 194
Flora de sebes espinhosas. *Rubus lainzi* (Rosaceae) [Fotografia de Carlos Aguiar]

O viajante que se aproxima de Bragança pela A 4, vindo do Porto, depara-se com a serra de Nogueira a noroeste mal começa a descer a rampa de Santa Comba de Rossas, a pouco mais de 20 km do seu destino. Os bosques de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e os soutos de castanheiro bordejam a autoestrada desde que entrou na Terra Fria (andar supramediterrânico), ali bem perto do desvio para a barragem do Azibo. Ainda assim, não deixará de se surpreender com a vastidão e a densidade do carvalhal da serra de Nogueira, o maior bosque de *Quercus* de Portugal continental.

A paisagem vegetal da serra de Nogueira flutua ao sabor das estações (Figura 1). De inverno, a floresta despida de folhas, os dias curtos e o tempo enublado conferem um tom pardo à montanha, pontualmente interrompido entre dezembro e fevereiro pelo branco de uma nevada. Com o abrolhamento da folha, em 15 dias, a contar do final de abril, invade a serra uma vaga verde, mais precoce nos castinçais, um pouco depois no carvalhal de Q. *pyrenaica*. Nos dias soalheiros de verão, o verde da canópia das árvores destaca-se numa moldura de um intenso azul. A diminuição do comprimento do dia no final do verão é o primeiro sinal para as plantas se prepararem para o inverno. O amarelo e o vermelho das folhas senescentes, as cores outonais, revelam-se em definitivo com as primeiras geadas de outono, hoje em dia mais tardiamente, pelo mês de novembro adentro.

A persistência do carvalhal na serra de Nogueira, um território profundamente desarborizado, surpreende desde há muito tempo os geógrafos e historiadores do distrito de Bragança. Nos meados do século XVIII, um abade de Rebordãos, Caetano Pinto de Morais, observou que «o clima [da serra de Nogueira] é frio, o que recompensa com o grande provento que tem de lenhas, sendo melhores as raízes dos carvalhos» (Amorim, 1973). Um século depois, Pereira (1910) relatava: «É certo que, com a nudez arbórea que por este lado [serra de Montesinho] nos descontenta, contrasta singularmente o aspecto das montanhas a oeste da cidade [Bragança], regularmente vestidas d'arvoredo. Desde o Castro [de Avelãs], seguindo pela Castanheira, Formil, Gostei, Donai, etc., a arborização ostenta-se, ora em macissos, ora esparsa, mas efeitando mais ou menos o terreno e embellezando a paysagem.»

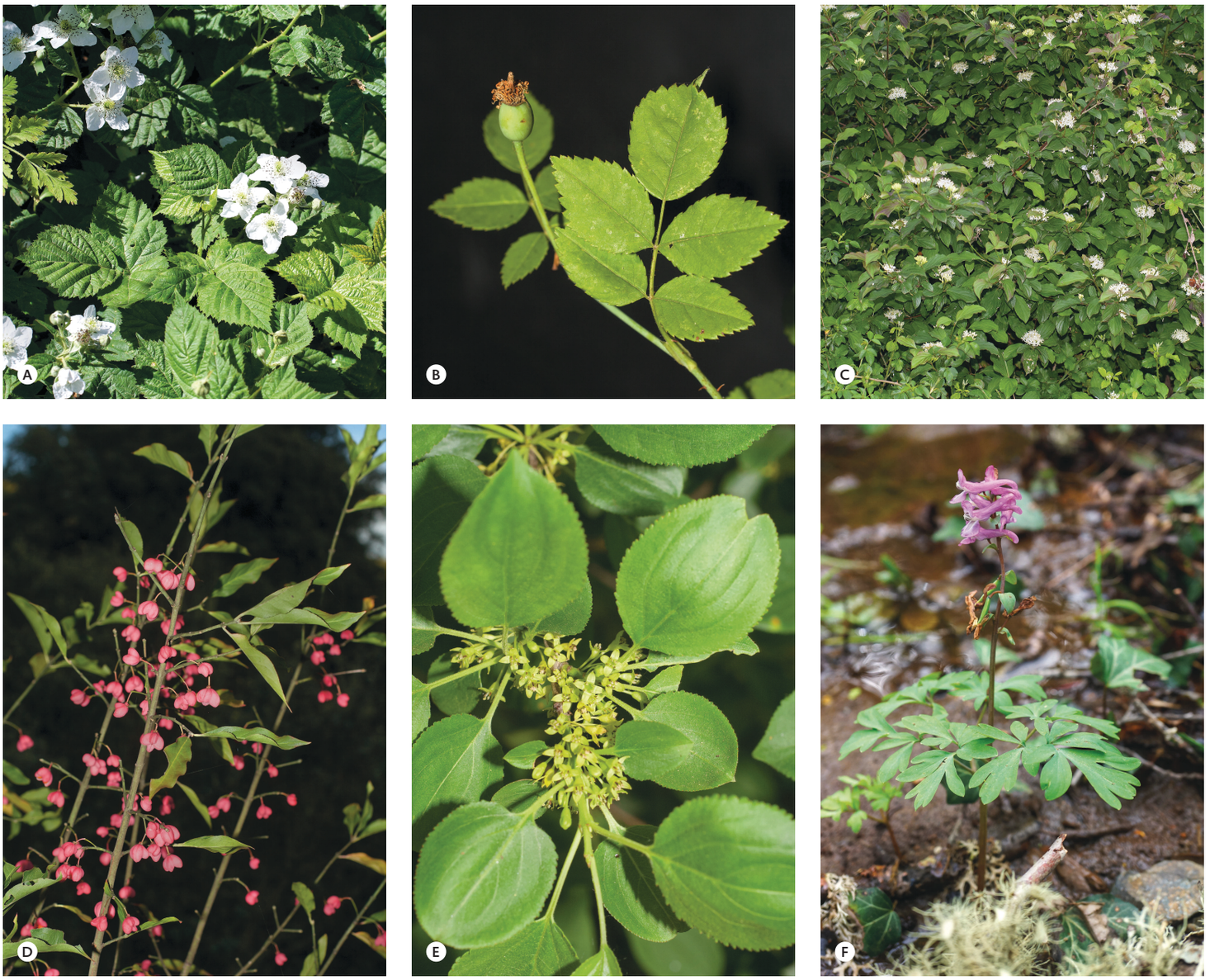


FIGURA 2
Flora de sebes espinhosas
A) *Rubus lainzi* (Rosaceae)
B) Rosa *arvensis* (Rosaceae)
C) *Cornus sanguinea* (Cornaceae)
D) *Euonymus europaeus* (Celastraceae)
E) *Rhamnus cathartica* (Rhamnaceae)
F) *Corydalis cava* (Papaveraceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar]

Também o Abade de Baçal, o grande polímata bragançano, se surpreendia com a extensão das florestas na serra de Nogueira: «Numa larga facha de terrenos de mais de vinte quilómetros de comprimento e passante de cinco de largura, que, do ponto central de Castro de Avelãs, onde existiu o famoso mosteiro Beneditino, se estende às povoações de [...] Castrelos, Alimonde, Conlelas, Carrazedo, Grandais, Castro de Avelãs, Gostei, Castanheira, Formil, Fontes Barrosas, Nogueira, Rebordãos, Sarzeda, Mós, Sortes, Lanção, Viduedo, Santa Comba de Roças, Arufe, Rebordainhos e Pinela, deixou o frade essa famosa mata de castanheiros bravos e enxertos que ainda hoje faz a riqueza da terra, a par de outras de carvalhos, também valiosas [...].» O Abade avança com uma hipótese para explicar a persistência do bosque: «Verdadeiramente, não temos elementos para mostrar, embora existam muitos, que todas estas matas são obra de frade; no entanto é mui provável conjuntura [...].»

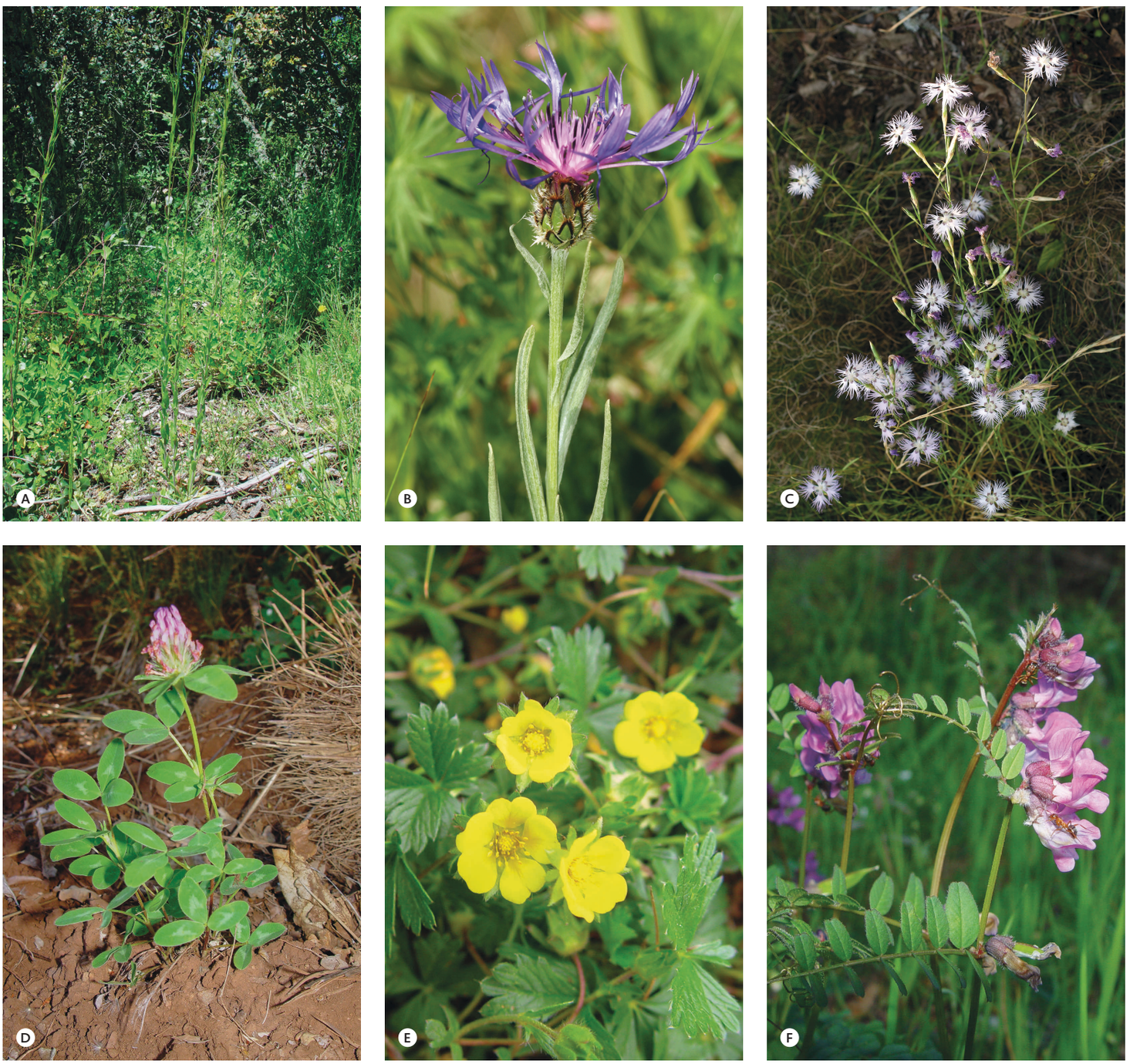
As descrições deixadas pelos memorialistas levantam duas interessantes questões. Como se explica a persistência secular do carvalhal da serra de Nogueira, quando a serra de Montesinho, 15 km a nordeste, está revestida por um manto denso de urzais de *Erica australis*? Por que razão a flora da serra de Nogueira é tão diversa e rica em plantas raras e ameaçadas? A explicação é meramente biofísica. A flora e a vegetação da serra de Nogueira devem a sua originalidade à litologia e à posição geográfica no contexto das montanhas do Norte da Península Ibérica.

A litologia e os aspetos estruturais da geologia de Trás-os-Montes, particularmente dos concelhos de Bragança e Vinhais, são dos mais complexos de Portugal. Desde os anos 40 do século passado que têm sido objeto de sucessivos estudos geológicos de índole diversa, dispersos por teses e outras publicações científicas de grande hermetismo para o não geólogo. Um dos aspetos mais importantes da geologia deste território é sua zonalidade, relacionada com a implantação de uma frente de mantos de carreamento que se terá iniciado durante a orogenia Varisca

(ou Hercínica) no Devónico Médio (390-370 M. a.), em consequência do choque de duas placas continentais – placas de Gondwana e Armórica – e do fecho de um oceano – o oceano Varisco (Ribeiro *et al.*, 2007). Esta convulsão geológica deslocou, de oeste para este, um segmento de crosta oceânica do oceano Varisco, porções do contacto manto superior-placa continental alóctone, e outros terrenos alóctones de raiz mais próxima que os primeiros, sobre terrenos paleozoicos preexistentes. A serra de Nogueira encaixa fragmentos fortemente metamorfizados de crosta oceânica e continental alóctone, ao nível da transição crosta-manto, com tipos litológicos raros em Portugal e na Europa (Ribeiro, 1974). Tipos raros de rochas dão origem a *habitats* raros colonizados por espécies vegetais infrequentes (Kruckeberg, 2004). Quer a geologia regional quer os efeitos da geologia da distribuição das plantas vasculares são discutidos com mais detalhe noutros capítulos desta publicação.

Para o visitante não geólogo que apenas pretende compreender o controlo da litologia no coberto vegetal nordestino e antecipar a localização de espécies com interesse florístico, é suficiente reconhecer cinco tipos de substrato: (i) rochas ácidas (*e.g.*, vários tipos de xistos), as mais comuns; (ii) rochas máficas (*e.g.*, anfibolitos e blastomilonitos); (iii) rochas ultramáficas (*e.g.*, peridotitos e serpentinitos); (iv) calcários; e (v) depósitos de superfície de diferentes origens (*e.g.*, coluviões, aluviões e

FIGURA 3
Flora de orlas herbáceas vivazes
A) *Arabis glabra* (Brassicaceae)
B) *Centaurea triumfetti* subsp. *lingulata* (Asteraceae)
C) *Dianthus hyssopifolius* subsp. *hyssopifolius* (Caryophyllaceae)
D) *Trifolium medium* (Fabaceae)
E) *Potentilla neumanniana* (Rosaceae)
F) *Vicia sepium* (Fabaceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar]



sedimentos detríticos não consolidados). Os calcários e as rochas ultramáficas e máficas sobressaem pela sua originalidade geoquímica no contexto geológico regional e pelo controlo que exercem na distribuição da flora, na estrutura das comunidades vegetais e na dinâmica da vegetação.

Os sítios de interesse botânico transmontanos com calcário e rochas ultramáficas são abordados noutros capítulos deste volume, «Calcários nordestinos de Santo Adrião e Castro Vicente» e «Maciços de rochas ultramáficas de Vinhais e Morais», respetivamente. No vale da ribeira de Alimonde, na falda norte da serra, ocorrem, pelo menos em termos de flora, os mais importantes afloramentos de rochas ultramáficas de Portugal. A separação cartográfica das rochas ultramáficas e máficas na serra de Nogueira é muito simples: as rochas máficas são colonizadas por carvalhal; as rochas ultramáficas têm uma potencialidade de azinhal (*Quercus rotundifolia*). Está assinalada uma pequena mancha calcária em Rebordãos, na falda leste da serra de Nogueira.

O carvalhal da serra de Nogueira cresce sobre solos derivados de rochas máficas de elevado fundo de fertilidade. Os nutrientes exportados para fora do sistema através do corte das árvores, da agricultura ou do fogo são rapidamente repostos pelo solo. Consequentemente, o bosque da Nogueira é invulgarmente resiliente, sem paralelo nas formações florestais dos maciços montanhosos de rochas ácidas do Norte e Centro do país. Enquanto a paisagem vegetal dos granitos de Montesinho, fruto do uso humano do território, desembocou num mosaico persistente de urzal dominado por pirófitos (*vd.* «Nordeste leonês. Serra de Montesinho»), na serra de Nogueira domina o bosque, e a sucessão ecológica está truncada, sem uma etapa clara de matos baixos e de arrelvado anual (volume IV) (Aguiar, 2001). Na serra de Nogueira





FIGURA 4
Flora dos arrelvados de *Festuca elegans* subsp. *merinoi*
A) *Festuca elegans* subsp. *merinoi*
B) *Phalacrocarpum hoffmannseggii*
[Fotografias de Carlos Aguiar]





FIGURA 5
Orquídeas da serra de Nogueira
A) Prado com *Dactylorhiza elata*
B) *Neottia nidus-avis* em fruto
[Fotografias de Carlos Aguiar]

os urzais reaparecem na falda sul, quando as rochas máficas cedem lugar a tipos litológicos ácidos.

Como se refere no volume IV, embora o interior dos carvalhais maduros seja pobre em espécies, as suas orlas são o *habitat* de várias comunidades vegetais especializadas ricas em flora. A diversidade fitocenótica (número de comunidades vegetais) e específica (número de espécies) das orlas é tanto maior quanto mais antigo o bosque, porque as plantas de orla disseminam-se muito lentamente (Ehrlen & Eriksson, 2000). Um carvalhal sem história é um carvalhal sem flora.

No interior carvalhal da serra de Nogueira são frequentes as seguintes espécies: (i) árvores – *Quercus pyrenaica*; (ii) arbustos – *Brachypodium rupestre*, *Erica arborea*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus scoparius*, *Genista falcata*; (iii) trepadeiras – *Hedera cf. helix*; (iv) gramíneas – *Anthoxanthum odoratum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca elegans*, *Holcus mollis*, *Poa nemoralis*; (v) outras monocotiledóneas – *Luzula forsteri*; (vi) dicotiledóneas herbáceas – *Arenaria montana*, *Clinopodium vulgare*, *Crepis lampsanoides*, *Cruciata glabra*, *Doronicum plantagineum*, *Euphorbia angulata*, *Galium helodes*, *Geum sylvaticum*, *Helleborus foetidus*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum pratense*, *Melittis melissophyllum*, *Physospermum cornubiense*, *Primula acaulis*, *Pulmonaria longifolia*, *Stellaria holostea*, *Teucrium scorodonia*, *Viola riviniana*; e (vii) fetos – *Pteridium aquilinum*. Um elenco tão alargado de plantas deve-se ao facto de grande parte do carvalhal da serra de Nogueira ser constituído por troncos jovens (com origem em poulas radiculares), com uma canópia esparsa, permeável à luz. A penetração da luz favorece a entrada de plantas de orla no interior do bosque, aumentando o número de espécies por unidade área.

As orlas de bosque da serra de Nogueira são constituídas por um mosaico intrincado de comunidades vegetais. As mais relevantes do ponto de vista florístico são os matos altos esciófilos de *Erica arborea*, as sebes espinhosas ricas em *Rubus* endémicos, as comunidades herbáceas vivazes com plantas de flores ou inflorescências de grandes dimensões e os ervaçais de *Festuca elegans* subsp. *merinoi*.

Nos matos altos de *Erica arborea* da serra de Nogueira é frequente a *Erica scoparia*, uma urze exigente em solo. A composição florística das orlas espinhosas é muito variável (Figura 2). As sebes mais expostas ao sol, por exemplo nos aceiros que rasgam a serra, são o *habitat* de um grupo diverso de silvas endémicas. A taxonomia dos *Rubus* é difícil e as chaves publicadas imperfeitas. Três silvas são relativamente fáceis de distinguir: *R. vigoi* (de turiões vermelhos glabros), *R. lainzii* (de flores de pétalas brancas e folhas com folíolos sobrepostos) e *R. vagabundus* (de turiões densamente revestidos de acúleos). As sebes espinhosas da serra de Nogueira e dos territórios imediatamente a norte, em pleno Parque Natural de Montesinho, concentram grande parte das





FIGURA 6
Plantas rupícolas
A) *Aplenium septentrionale* (Aspleniaceae)
B) *Aster aragonensis* (Asteraceae)
C) *Anthemis alpestris* (Asteraceae)
[Fotografias de Carlos Aguiar]



espécies de *Rosa* assinaladas em Portugal, entre as quais as incomuns *Rosa deseglisei*, *R. blondeana*, *R. villosa*, e a recém-descoberta *R. arvensis* (C. Aguiar, inéd.). Quatro plantas lenhosas frequentes na Europa, mas de enorme raridade em Portugal, alcançam o seu ótimo ecológico em orlas espinhosas: *Sorbus torminalis*, *Euonymus europaeus*, *Rhamnus cathartica* e *Cornus sanguinea*. No estrato herbáceo das sebes mais húmidas vive a *Corydalis cava*, uma planta em Portugal exclusiva da serra de Nogueira. Numa orla húmida a meia encosta, a entrar pelo bosque adentro, encontra-se a única população conhecida em Portugal de *Allium ursinum*, seriamente ameaçada pela herbivoria do javali.

As orlas herbáceas são banhadas pela luz do Sol e acumulam nutrientes no solo graças à concentração de folhas pela força do vento, à lixiviação de nutrientes a partir do bosque e aos dejetos de animais. As plantas que investem em flores vistosas para atrair polinizadores e em frutos e sementes com recompensas alimentares para dispersores animais precisam de luz e de nutrientes. Por outro lado, as orlas são francamente mais heterogéneas e menos limitantes para a vida vegetal do que o interior do bosque, razões pelas quais, diz-nos a teoria ecológica, são tão diversas em espécies.

Entre as plantas mais frequentes na orla do carvalhal da serra de Nogueira referem-se: *Acinos alpinus* subsp. *meridionalis*, *Aquilegia dichroa*, *Arenaria montana*, *Brachypodium rupestre*, *Campanula rapunculus*, *Clinopodium vulgare*, *Crepis lampsanoides*, *Dactylis glomerata*, *Digitalis purpurea*, *Festuca durandoi* subsp. *livida*, *Festuca elegans*, *Fragaria vesca*, *Galium broterianum*, *Galium lucidum* subsp. *lucidum*, *Geranium sanguineum*, *Hieracium* spp., *Holcus mollis*, *Linaria triornithophora*, *Lathyrus linifolius*, *L. niger*, *L. latifolius*, *Omphalodes nitida*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *Primula acaulis*, *Prunella pyrenaica*, *Tanacetum corymbosum*, *Vicia sepium*, *V. tenuifolia* e *Viola riviniana*. As orlas herbáceas vivazes da serra de Nogueira abrigam um grupo invulgarmente numeroso de espécies raras à escala de Portugal continental, muitas delas com um estatuto de ameaça na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental: *Arabis glabra*, *Avenula pubescens*, *Carex sylvatica*, *Centaurea triumfetti* subsp. *lingulata*, *Dianthus hyssopifolius* subsp. *hyssopifolius*, *Hypericum montanum*, *Lathyrus pratensis*, *Leucanthemum ircutianum* subsp. *pseudosylvaticum*, *Lilium martagon*, *Linum catharticum*, *Nepeta caerulea*, *Trifolium medium*, *Peucedanum carvifolia*, *P. oreoselinum*, *Potentilla neumanniana*, *Vicia orobus* e *Viola hirta* (Figura 3).

Em mosaico com as orlas vivazes desenvolvem-se arrelvados de *Festuca elegans* subsp. *merinoi*, o *habitat* de um endemismo transmontano-leonês, o *Phalacrocarpum hoffmannseggii*, uma curiosa composta de folhas opostas originariamente descrita por Gonçalo Sampaio, um grande botânico português professor na Universidade do Porto (Figura 4).

Os admiradores das orquídeas encontram na serra de Nogueira algumas das espécies mais raras do país. A *Neottia nidus-avis* é uma espécie saprófita, sem clorofila, que se alimenta da matéria orgânica em decomposição com a ajuda de simbiontes fúngicos. Igualmente dependentes do bosque são a *Cephalanthera rubra*, a *Epipactis fageticola* e a *Dactylorhiza insularis*. Nos lameiros observam-se densas populações de *Dactylorhiza elata*, uma experiência botânica excecional para usufruir no mês de maio (Figura 5).

Um dos fetos mais ameaçados de Portugal continental, o *Aplenium septentrionale*, habita os afloramentos de rochas máficas da área de estudo. Estes afloramentos albergam outras espécies de grande interesse florístico, como *Aster aragonensis*, *Anthemis alpestris*, populações de *Armeria transmontana* de flores rosadas, *Dianthus langeanus*, *Helianthemum apenninum* subsp. *stoechadifolium*, *Leucanthemopsis flaveola* subsp. *flaveola*, *Trisetaria ovata* e, outra vez, *Phalacrocarpum hoffmannseggii* (Figura 6).

A litologia não chega para explicar a originalidade da flora e da vegetação da serra de Nogueira em Portugal. A serra de Nogueira constitui a fronteira sul de um alinhamento montanhoso quase contínuo que parte dos Pirenéus e se prolonga pelos montes Cantábricos, montes Aquilianos, monte de Leão e Sanábria, uma importante via de migração de plantas no Norte da Península Ibérica (Aguiar & Carvalho, 1995). O avanço para sul deste lote de plantas é impedido pelos vales mesomediterrânicos da Terra Quente.

Para experimentar de perto a serra e explorar a sua flora e vegetação aconselham-se três percursos: (i) a EN 206, que parte do cruzamento da Mosca, no Lugar dos Quatro Caminhos desviar para sul e percorrer a estrada que dá acesso ao Santuário de Nossa Senhora da Serra; (ii) estrada do castelo, de terra batida, que vai da aldeia de Rebordãos até entroncar no acesso para a Senhora da Serra; (iii) a EM 517 entre as povoações de Carrazedo e Alimonde, o mais belo e recôndito percurso automóvel da serra de Nogueira.



SERRAS DO PORTO

PAULO ALVES[1], ESTÊVÃO PORTELA-PEREIRA[1, 2]

Ao longo do século passado, o território das serras do Porto foi visitado e estudado por diversas gerações de naturalistas devido à sua diversidade singular. Vários foram os botânicos que se debruçaram sobre o estudo das espécies de flora mais interessantes existentes na área. No início do século, Gonçalo Sampaio observou pela primeira vez a pteridófita subtropical *Palhinhaea cernua*, perto da margem do rio Ferreira. Em meados do mesmo século, Rezende Pinto observou pela primeira vez o pequeno feto *Vandenboschia speciosa*, no fojo da Valéria, assim como *Culcita macrocarpa*, no fojo dos Fetos. Ocorrem ainda no território diversas espécies listadas nos anexos da Diretiva Habitats e ainda um número apreciável de endemismos.

A singularidade da flora destas serras é um caso de estudo e parece resultar de uma combinação original da precipitação abundante, presença de refúgios climáticos, litologia xistosa, proximidade com a beira-mar e com o vale do Douro e a presença de linhas de água oligotróficas resultantes do baixo nível de fosfatos nas serras.

De entre as diferentes serras, a de Pias constitui um dos locais mais interessantes para observação de flora, especialmente nos fojos que resultaram da exploração aurífera romana durante um pequeno período, mas que deixou marcas permanentes nestes montes. O nome Pias parece vir das estruturas em forma de tanque escavadas no topo da serra durante a exploração aurífera romana, que tinham como função acumular águas pluviais, usadas para a lavagem dos materiais das encostas e obtenção do ouro. No sopé da serra observam-se sedimentos resultantes deste processo, que possuem uma espessura considerável. No fojo dos Fetos, situado numa das encostas desta serra, cresce o famoso feto-de-cabelinho (*Culcita macrocarpa*). Apesar de ser abundante em algumas ilhas açorianas e de estar também presente na Madeira e nas Canárias, na Península Ibérica ocorre de forma muito pontual, estando presente no Norte de Espanha (Cantábria, Astúrias, norte da Galiza), no Norte de Portugal e no Sul de Espanha (Algeciras, na Andaluzia). Em Portugal continental ocorre apenas na serra de Pias, em Valongo, onde está restrito a alguns fojos. Perto destes fojos é possível observar nas clareiras dos matos um quase endemismo lusitano, devido à presença de populações no Sul da Galiza. *Succisa pinnatifida* ocorre no Minho, no Douro Litoral e em alguns locais do litoral da Beira e Baixo Alentejo quase sempre em xistos. Os núcleos populacionais do Douro Litoral, outrora abundantes, reduziram-se significativamente devido à intensa plantação de povoamentos florestais de eucalipto nas últimas décadas. A invasão dos matos pela háquea-picante (*Hakea decurrens* subsp. *physocarpa*) veio dar mais uma «machadada» a esta espécie.

Perto deste local, o rio Ferreira forma um meandro, entre duas escarpas maciças, quartzíticas, o Salto do Ferreira. Antes dessa curva encontramos um bosque ribeirinho de amieiros onde aparece na primavera um pequeno núcleo populacional de martelinhos (*Narcissus*

1. Floradata – Biodiversidade, Ambiente e Recursos Naturais, Lda.

2. CEG – Centro de Estudos Geográficos, IGOT, da Universidade de Lisboa.

PÁGINA 202
Culcita macrocarpa
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 1
Palhinhaea cernua
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

cyclamineus). Este narciso endémico do Noroeste da Península Ibérica apenas cresce na Galiza e em Portugal. Em Portugal ocorre principalmente em três subpopulações: (de sul para norte) serra do Caramulo, maciço da Gralheira e bacia do rio Coura, com duas pequenas subpopulações nas margens do Vouga e em alguns afluentes do Douro (rios Uima e Ferreira). Outrora, as subpopulações dos arredores do Porto deveriam ser das maiores em Portugal, mas questões históricas levaram à sua quase extinção. Esta espécie de narciso foi durante muito tempo considerada mítica pelos ávidos colecionadores britânicos. Foi desenhada pela primeira vez em 1608 por Pierre Vallet, que lhe chamou «*Narcissus hispanicus minor luteus amplo fatia foliis reflexis*». Mas durante 250 anos nunca mais foi visto e muitos consideravam o desenho de Pierre Vallet uma fabulação. Até que foi redescoberto por Edwin Johnston, um naturalista inglês residente no Porto que o encontrou em 1885, crescendo em abundância ao longo das margens de um riacho perto da cidade. Colheu-o e trouxe-o a Alfred Tait, que o descreveu na sua monografia sobre os narcisos portugueses. As notícias desta descoberta foram recebidas com entusiasmo em Inglaterra, e a procura de bolbos desta planta foi tão grande que quase se extinguiu nos arredores do Porto. A jusante da curva do rio, resultante da forma do anticlinal de Valongo, o rio Ferreira segue um trajeto pouco tortuoso até São Pedro da Cova, separando a serra de Pias (a SE) da serra de Santa Justa (a NW). Nestas serras ocorrem ainda dois dos *Narcissus* protegidos mais frequentes, N. *triandrus* subsp. *triandrus* e N. *bulbocodium* subsp. *bulbocodium*. No talude de um dos caminhos, já na encosta de Santa Justa, que segue desde a estrada calcetada até ao rio, cresce talvez a planta mais rara da flora portuguesa.

Palhinhaea cernua é uma pteridófita de ampla distribuição mundial, em climas tropicais e subtropicais, ocorrendo na América, desde a Florida ao sul do Brasil, em África, a sul do equador, incluindo Madagáscar, no Sudeste asiático, na Oceânia, na Macaronésia (Açores, Madeira e Cabo Verde) e na Sicília. Este é o único local conhecido de ocorrência desta planta na Europa continental. Devido à sua distribuição muito localizada e número de indivíduos muito reduzido, é uma das espécies mais ameaçada de extinção em Portugal, tendo sido avaliada como estando Criticamente em Perigo na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. A origem desta planta é um mistério, e durante muito tempo foi considerada como subespontânea, provavelmente escapada de cultura. Esta narrativa foi também a mesma para as outras espécies de pteridófitas raras presentes nestas serras. Mas não há provas do cultivo desta planta em jardins dos arredores e, tendo em conta a capacidade de dispersão dos esporos, é provável que todos estes pteridófitos sejam relíquias que encontraram refúgio nas condições excecionais que estas serras proporcionam.

Esta planta cresce junto a uma linha de água oligotrófica que alberga plantas interessantes, tais como *Linkagrostis juressi* e *Genista berberidea*. Outrora cresciam por aqui outras plantas raras, como *Lycopodiella inundata*, *Arnica montana*, *Carex durieui*, mas que desapareceram no século passado. Na serra de Santa Justa existem também fetos raros escondidos em dois grandes fojos, o fojo da Valéria e o fojo das Pombas. O feto-filme (*Vandenboschia speciosa*) distribui-se pela Macaronésia e por boa parte da Europa. Na Península Ibérica ocorre no extremo norte, ao longo de toda a cordilheira cantábrica até ao norte de Portugal, reaparecendo a sul, em Algeciras. Em Portugal continental é apenas conhecida na serra de Santa Justa, em Valongo, e ter-se-á extinguido em Sintra, talvez na primeira metade do século XX. Encontra-se apenas no fojo da Valéria e no fojo das Pombas, embora neste último tenha um número muito reduzido de indivíduos. É provável a sua presença noutros fojos sob a forma de gametófitos. Este feto é singular não só pela sua raridade mas também porque forma grandes núcleos populacionais de gametófitos que se reproduzem assexuadamente. Presume-se que a reprodução assexuada do gametófito por gémulas permita a disseminação de clones, enquanto



FIGURA 2
Dryopteris guanchica
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 3
Narcissus cyclamineus
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]





FIGURA 4
Vandenboschia speciosa [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

a variabilidade genética geral pode ser atribuída à reprodução sexual e à dispersão de esporos em tempos históricos e em condições climáticas mais favoráveis, sendo por essa razão o esporófito extremamente raro e vulnerável.

O outro feto é *Dryopteris guanchica*, que cresce na Macaronésia e no Ocidente da Península Ibérica, desde Algeciras até à Estremadura portuguesa, e no Noroeste ibérico até às Astúrias. Em Portugal encontra-se no Minho (serras de Arga e Peneda-Gerês) e no Douro Litoral, sendo os núcleos populacionais presentes nos fojos de Valongo os únicos de grande dimensão na Península Ibérica. A espécie chega a ocorrer na sombra dos remanescentes de carvalhais que ocorrem perto da aldeia de Couce, onde se pode observar a comum gilbardeira *Ruscus aculeatus*, protegida pela Diretiva Habitats. Por essa razão, os fojos destas serras têm um papel único na preservação destes núcleos populacionais. Infelizmente, cresce e invade o fojo das Pombas um grande feto exótico nativo da Austrália, que também encontrou aqui condições excecionais, *Dicksonia antarctica*. O aumento do número de pés deste feto é uma grande ameaça para o núcleo de *Dryopteris guanchica*, o maior em Portugal continental.

Por fim, falta referir um endemismo do quadrante sudoeste da Península Ibérica e da península Tingitana, no Noroeste da África, sendo a região do estreito de Gibraltar onde existe um maior número de populações desta espécie, *Drosophyllum lusitanicum*, que tem no núcleo da serra de Santa Justa um dos limites norte da sua distribuição. Trata-se de uma espécie «carnívora» que suplementa os solos pobres e ácidos onde habita com insetos que apanha com os seus pelos pegajosos. Na serra ainda persistem em algumas escorrências de águas muito oligotróficas outras carnívoras, como a orvalhinha *Drosera intermedia* e *Pinguicula lusitanica*.

As maciças plantações industriais de eucalipto, a invasão de acácias e háquea e os incêndios recorrentes estão a pôr em causa a singularidade florística destas serras.



VALE ENCAIXADO DO CASTELO DE PADERNE

ANDRÉ CARAPETO[1]



As ruínas do Castelo de Paderne são a principal porta de entrada neste Sítio de Interesse Botânico (SIB), localizado na zona central do Algarve, sensivelmente entre Paderne e Patã de Cima. Estendendo-se ao longo do vale da ribeira de Quarteira, este SIB abrange extensas áreas de matos mediterrânicos bem conservados e característicos do Barrocal algarvio, bem como uma galeria ripícola em recuperação. Na atualidade, a presença humana no interior deste SIB é bastante reduzida, sendo as suas principais marcas os pomares de sequeiro (alfarrobais e amendoais) e os muros de pedra calcária (valados) que os delimitam. A jusante do castelo, a ribeira de Quarteira forma meandros e passa a correr num vale estreito, cujas vertentes possuem desníveis que podem atingir os 90 m. Na margem direita estende-se o planalto do Escarpão e na margem esquerda encontram-se as duas maiores elevações do sítio, Malhão (a 194 m de altitude) e Malhadais (172 m).

Por se inserir no Barrocal algarvio, predominam aqui as rochas calcárias, dolomíticas e margosas, mas também ocorrem afloramentos de rochas ácidas, resultantes de antigos depósitos de leito de rio e orlas marinhas. Devido a esta diversidade geológica, coincidem numa área relativamente reduzida plantas marcadamente basófilas e plantas acidófilas. A riqueza florística deste SIB é notável, com mais de 500 espécies registadas, num elenco que inclui endemismos algarvios e lusitanos e diversas plantas raras a nível regional ou mesmo nacional. Devido à sua biodiversidade florística e ao bom estado de conservação de diversos *habitats* aqui presentes, grande parte desta área foi classificada como Sítio Rede Natura 2000 (Ribeira de Quarteira – PTCON00038).

OS POMARES DE SEQUEIRO

Ao fazer o percurso que rodeia o Castelo de Paderne, envolvido por matos e matagais com elevada biodiversidade florística, é difícil imaginar que esta área foi um relevante centro populacional até há cerca de 500 anos, data em que a povoação de Paderne se transferiu para a sua localização atual, cerca de 2 km a norte. Os vestígios arqueológicos já encontrados revelam que a ocupação humana é muito antiga neste local, remontando a tempos pré-históricos. Passaram também por aqui povos como os romanos e os mouros, que deixaram vestígios da sua presença. O mais óbvio é o Castelo de Paderne, construído no século XII e bom exemplo da arquitetura em taipa militar em Portugal, mas também é de realçar a ponte em alvenaria sobre a ribeira de Quarteira, de origem provavelmente medieval, pela qual passava o caminho que ligava Albufeira a Paderne. A atividade agrícola neste território faz-se sentir desde há séculos. Foram realizadas espedregas para tornar os solos aráveis e as pedras retiradas foram empregadas na construção dos valados e terraços que ajudam a caracterizar a paisagem local. Em fotografias datadas do início do século XX, é possível verificar a elevada humanização da paisagem de então. Os terrenos envolventes do castelo estavam ocupados com

1. Sociedade Portuguesa de Botânica

FIGURA 1
Ruínas do Castelo de Paderne, principal ponto de entrada no SIB. [Fotografia de André Carapeto]

PÁGINA 208
Centaurea occasus, uma espécie endémica e emblemática do SIB. [Fotografia de Nelson Fonseca]



FIGURA 2
Aspeto de pomar de sequeiro ainda em exploração (alfarrobal). [Fotografia de André Carapeto]

culturas agrícolas e as margens da ribeira praticamente desprovidas de vegetação.

No presente, os pomares de sequeiro ocupam ainda uma grande parte do território. Nas vertentes predomina o alfarrobal, mas também algum amendoal (em claro declínio) e, nas várzeas, alguns resquícios de olival. A maioria destes pomares de sequeiro encontra-se num estado de semiabandono, sendo os terrenos ocupados por matos baixos, ou, quando o período de abandono é longo, por matagais. Nas zonas de maior acessibilidade, alguns pomares vão sendo mantidos e são efetuadas lavras, mais ou menos regulares, permitindo o reinício do processo de sucessão ecológica. Nestas condições, entre o final do inverno e o final da primavera, instalam-se prados dominados por espécies arvenses, ou seja, associadas a espaços agrícolas com gestão não intensiva. A composição florística destes prados altera-se em função da frequência e intensidade das mobilizações do solo e das suas características físico-químicas. Nos pomares de sequeiro lavrados com maior frequência, algumas plantas comuns no final do inverno são: *Calendula arvensis*, *Fedia cornucopiae*, *Valerianella discoidea*, *Senecio vulgaris*, *Arisarum simorrhinum*, *Fumaria* spp., *Erodium* spp. e a invasora *Oxalis pes-capreae*. Na primavera são comuns espécies como *Euphorbia helioscopia*, *Centaurea pullata*, *Stachys ocymastrum*, *Aegilops geniculata*, *Nonea vesicaria*, *Astragalus epiglottis*, *tripodion tetraphyllum*, *Plantago afra*, *Convolvulus althaeoides*, *Ononis viscosa*, *Lavatera trimestris*, *Scorpiurus* spp., *Allium roseum* e *Ornithogalum narbonense*. Se as lavras forem mais espaçadas no tempo, podem ocorrer plantas características de clareiras de matos, incluindo anuais como *Brachypodium dystachion*, *Asteriscus aquaticus*, *Neatostema apulum*, *Jasione montana* var. *blepharodon*, *Cleome violacea*, *Atractylis cancellata*, *Campanula erinus*, *Rapistum rugosum*, ervas perenes como *Prangos trifida*, *Hyparrhenia* sp., *Stachys germanica*, *Cynoglossum creticum*, *Nepeta tuberosa* e pequenos arbustos colonizadores como o tomilho-comum (*Thymbra capitata*) e o rosmaninho (*Lavandula luisieri*). Nestes pomares podem encontrar-se plantas pouco frequentes em Portugal, incluindo *Crucianella latifolia*, *Convolvulus pentapetaloides*, *Valantia hispida* (todas de distribuição restrita ao Algarve), as ervas-ferradura (*Hippocrepis biflora* e *H. ciliata*), *Glossopapus macrotus*, *Orlaya daucoides* (em zonas frescas) e mandrágora (*Mandragora autumnalis*), raríssima neste local. Uma curiosidade local é a ocorrência de uma população subespontânea de açucenas (*Lilium candidum*), uma vistosa planta mediterrânica mas não nativa em Portugal.

Nas bermas dos caminhos são frequentes espécies como *Salvia sclareoides*, *Pallenis spinosa*, *Daucus carota* subsp. *maximus*, *Euphorbia segetalis*, *Mantisalca salmantica*, *Ononis pubescens*, *Verbascum sinuatum* e *Scabiosa atropurpurea*, assinalando-se também a ocorrência, embora pontual, de *Plumbago europaea*, apenas presente no Algarve. Associadas às pastagens, cada vez menos frequentes devido ao declínio da pastorícia, assinala-se a ocorrência de *Cynara cardunculus*, *Atractylis gummifera*, *Scolymus hispanicus*, *Plantago serraria*, *Euphorbia serrata*, *Papaver rhoeas*, *Chrysanthemum coronarium* e *Gynandriris sisyrhinchium*.

OS MATOS

Em resultado de um longo historial de exploração humana, uma grande extensão do território é ocupada por comunidades representativas das etapas do processo de recuperação arbustiva. As etapas iniciais são caracterizadas por matos de baixo a médio porte, como tomilhais, rosmaninhais e tojais- sargaçais, os quais cedem posição nas áreas com maior período de abandono a matagais mais ou menos densos, de porte médio a elevado, dominados por arbustos de folha perene.

Os tomilhais são uma das comunidades que ajudam a caracterizar este território. São matos de porte baixo, por vezes rasteiro, que colonizam os solos mais pobres ou com pousios mais ou menos recentes. As principais espécies dominantes são os tomilhos (*Thymbra capitata* e *Thymus lotocephalus*) e têm como principais acompanhantes *Fumana thymifolia*, *Fumana laevipes*, *Asperula hirsuta*, *Staehelina dubia*, *Carex hallerana*, *Bupleurum rigidum*

subsp. *paniculatum*. Uma parte significativa do valor botânico deste sítio reside nos tomilhais instalados em solos margosos. Nestes predomina o tomilho-cabeçudo (*Thymus lotocephalus*), um endemismo da região algarvia que ocorre aqui com grande abundância, o que torna esta área importantíssima para a sua conservação global. Também muito especial é a centáurea-do-barrocal (*Centaurea occasus*), um endemismo exclusivo do Barrocal algarvio, que tem aqui a maior população conhecida em todo o globo. Nestes solos margosos encontram-se, pontualmente, algumas plantas raras no contexto do Barrocal algarvio, como *Erica scoparia*, *Merendera filifolia*, *Schoenus nigricans* e *Euphorbia boetica*, ou no contexto nacional, como *Teucrium algarviense* e *Argyrolobium zanonii*, mas o destaque vai inteiramente para duas espécies que têm aqui o seu único local de ocorrência confirmada em Portugal, o sargacinho-do-barrocal (*Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium*) e a coroa-de-frade (*Globularia alypum*), ambas ameaçadas de extinção. Os tomilhais ocorrem frequentemente em mosaico com outras comunidades colonizadoras como os rosmaninhais, dominados por rosmaninho-comum (*Lavandula luisieri*) e perpétuas (*Helichrysum stoechas*), e os sargaçais-tojais de sargaço (*Cistus monspeliensis*), a roselha-grande (*Cistus albidus*), o tojo-prateado (*Ulex argenteus*) e o tojo-sovelão (*Genista hirsuta*).

Estes matos evoluem naturalmente para matagais dominados por arbustos de médio-grande porte, principalmente carrasco (*Quercus coccifera*), aroeira (*Pistacia lentiscus*) e medronheiro (*Arbutus unedo*). Alguns dos principais acompanhantes incluem o espinheiro-preto (*Rhamnus lycioides* subsp. *oleoides*), o aderno (*Phillyrea latifolia*), o sanguinho-das-sebes (*Rhamnus alaternus*), o lentisco-bastardo (*Phillyrea angustifolia*), o trovisco (*Daphne gnidium*) e o zambujeiro (*Olea europaea* var. *sylvestris*). Em áreas com solos margosos, estes matagais são geralmente mais abertos e passam a predominar a aroeira (*Pistacia lentiscus*), a sabina-da-praia (*Juniperus turbinata*), a palmeira-anã (*Chamaerops humilis*), *Osyris lanceolata* e o esparto (*Stipa tenacissima*), elementos termófilos associados a locais mais xéricos.

Nas orlas dos matagais, para além dos elementos característicos dos matos baixos, encontram-se plantas como a palmeira-anã, o espargo-bravo (*Asparagus albus*), a marioila (*Phlomis purpurea*) e a alfavaca-do-monte (*Erophaca baetica*). São também o *habitat* de várias plantas raras, quer a nível nacional, como *Sideritis arborescens* subsp. *lusitanica* (um endemismo algarvio), *Euphorbia clementei*, *Galium concatenatum* e *Teucrium pseudochamaepitys*, quer a nível regional, como *Leuzea conifera*, *Cephalaria leucantha*, *Dianthus broteri*, *Teucrium capitatum*, *Iberis ciliata* subsp. *contracta* e *Klasea baetica* subsp. *lusitanica*, esta última muito abundante no SIB. A diversidade de trepadeiras associada aos matagais é elevada e inclui a balsamina (*Aristolochia baetica*), a salsaparrilha-bastarda (*Smilax aspera*), a madressilva (*Lonicera implexa*), a clematite (*Clematis flammula*) e a agarra-saias (*Rubia peregrina*).

Estes matagais representam uma etapa que antecede a recuperação de bosquetes de azinheira (*Quercus rotundifolia*), os quais, por ora, ainda se restringem a pequenos núcleos no interior dos matagais, frequentemente acompanhados por exemplares antigos de oliveiras (*Olea europaea*) e de alfarrobeiras (*Ceratonia siliqua*), relembrando que, há cerca de um século, estes terrenos eram explorados pelo Homem e que a paisagem local seria bastante diferente da atual. Sob coberto dos matagais mais desenvolvidos encontram-se diversas espécies tolerantes ao ensombramento, como *Paeonia broteroi*, *Ruscus aculeatus*, *Iris foetidissima*, *Scilla peruviana* e *Hyacinthoides hispanica*.

Nas clareiras dos matagais, em solos pedregosos e secos, observam-se prados rupícolas, que incluem comunidades anuais, com *Asteriscus maritimus*, *Cleonia lusitanica*, *Brachypodium dystachion*, *Linum trigynum*, *Linum strictum* e *Campanula erinus*, e comunidades perenes, ricas em *Fumana* spp., *Sedum sediforme* e *Teucrium* spp., com elevada diversidade de geófitos, incluindo os maios (*Iris xiphium*), as túlipas-bravas (*Tulipa sylvestris* subsp. *australis*), as anémonas (*Anemone palmata*), os alhos (*Allium paniculatum*), *Delphinium pentagynum*, *Distichoselinum tenuifolium*, *Ranunculus gramineus* e, pontualmente, o jacinto-azul-do-barrocal (*Bellevalia hackelii*). O elenco de orquídeas presentes é também bastante rico e inclui espécies muito frequentes no local, como *Ophrys fusca*, *O. lutea*, *O. speculum*, *O. bombyliflora*, *Orchis italica* e *Anacamptis pyramidalis*, e outras menos abundantes, como *Aceras antropophorum*, *Cephalanthera longifolia*, *Orchis conica*, *Ophrys vernixia*, *O. dyris* e *Barlia robertiana*, que tem aqui o único local de ocorrência conhecido na região algarvia.

As fendas dos afloramentos e escarpas rochosas e dos muros de pedra calcária são colonizadas por plantas fissurícolas, destacando-se, pela sua presença regular, fetos como a douradinha (*Asplenium ceterach*) e o polipódio



FIGURA 3
Prado rupícola, com *Sedum sediforme*, *Asteriscus aquaticus*, *Tripodion tetraphyllum*, *Linum strictum*. [Fotografia de André Carapeto]





FIGURA 4
Mosaico de matos e matagais sobre solo margoso [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 5
Matagal denso de carrasco, aroeira, medronheiros e zambujeiros [Fotografia de André Carapeto]





FIGURA 6
Mosaico de tomilhal e prados de esparto [Fotografia de André Carapeto]

FIGURA 7
Tomilhal em regeneração em pomar de sequeiro abandonado. [Fotografia de André Carapeto]

(*Polypodium cambricum*), *Umbilicus rupestris*, *Sedum mucizonia*, *Sedum sediforme*, *Geranium purpureum*, *Valantia muralis* e, com menor regularidade, o avencão-peludo (*Asplenium petrarchae*), *Prasium majus* e *Convolvulus siculus*, espécie rara na região algarvia.

A leste do Castelo do Paderne encontra-se uma pequena área florestal, com um pinhal misto de pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), na qual ocorre uma flora improvável no Barrocal algarvio, dominada por plantas acidófilas. Sob este pinhal encontram-se matos de torga (*Calluna vulgaris*), roselha-pequena (*Cistus crispus*), tojo-gatum (*Stauracanthus boivinii*), tojo-gatanho-menor (*Genista triacanthos*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis*), acompanhados por rosmaninho, tomilho-cabeçudo, erva-montã (*Pulicaria odora*) e raspa-saias-espinhoso (*Picris spinifera*). A presença destas plantas é possível porque aqui se encontra um antigo leito fluvial e aqui afloram à superfície areias e calhaus rolados derivados de quartzitos, que conferem um pH ácido ao substrato. Nas zonas mais sombrias, embora perturbadas por pressão humana, estão presentes matagais de aroeira, lentisco-bastardo, medronheiro e salsaparrilha-bastarda. Na zona do Cotovio também se encontram algumas manchas de pinhal (principalmente de pinheiro-manso), mas com reduzido interesse botânico, dado que, por não existirem diferenças no substrato, a vegetação sob coberto é similar àquela que ocorre na sua envolvente.

A RIBEIRA

A ribeira de Quarteira é um curso de água de regime torrencial, com uma acentuada estiagem e que, nos anos de menor pluviosidade, pode manter-se seco durante praticamente todo o ano. No que diz respeito à componente arbórea, o elemento dominante é o freixo (*Fraxinus angustifolia*), uma espécie em franca recuperação ao longo das margens da ribeira. Nas margens são também frequentes exemplares antigos de oliveira e alfarrobeira, vestígios da utilização agrícola das várzeas da ribeira no passado. Na orla exterior da cortina arbórea encontram-se comunidades de *Osyris alba*, *Vinca difformis*, *Acanthus mollis* (uma exótica) ou, mais raramente, silvados de *Rubus ulmifolius*. A aroeira, a roseira-brava (*Rosa* sp.), a murta (*Myrtus communis*), a beleza (*Bupleurum fruticosum*) e o mija-burro (*Narcissus papyraceus*) são também presenças regulares nestas orlas.

Em alguns troços da ribeira encontram-se matagais ripícolas, dominados ou codominados por loendro (*Nerium oleander*) e tamargueira (*Tamarix africana*), que colonizam as ruínas de açudes e as pequenas «ilhas» resultantes da acumulação de sedimentos grosseiros no leito. Ambos são plantas arbustivas com ramos muito flexíveis que lhes permitem suportar as cheias torrenciais, tal como o seiceiro-branco (*Salix salviifolia* subsp. *australis*), embora este seja bastante raro no SIB. Algumas plantas acompanhantes destes matagais são o bunho (*Scirpoides*



FIGURA 8
Aspeto da ribeira de Quarteira a montante da ponte medieval, evidenciando o loendral-tamargal no leito e a expansão do canavial ao longo da margem. [Fotografia de André Carapeto]

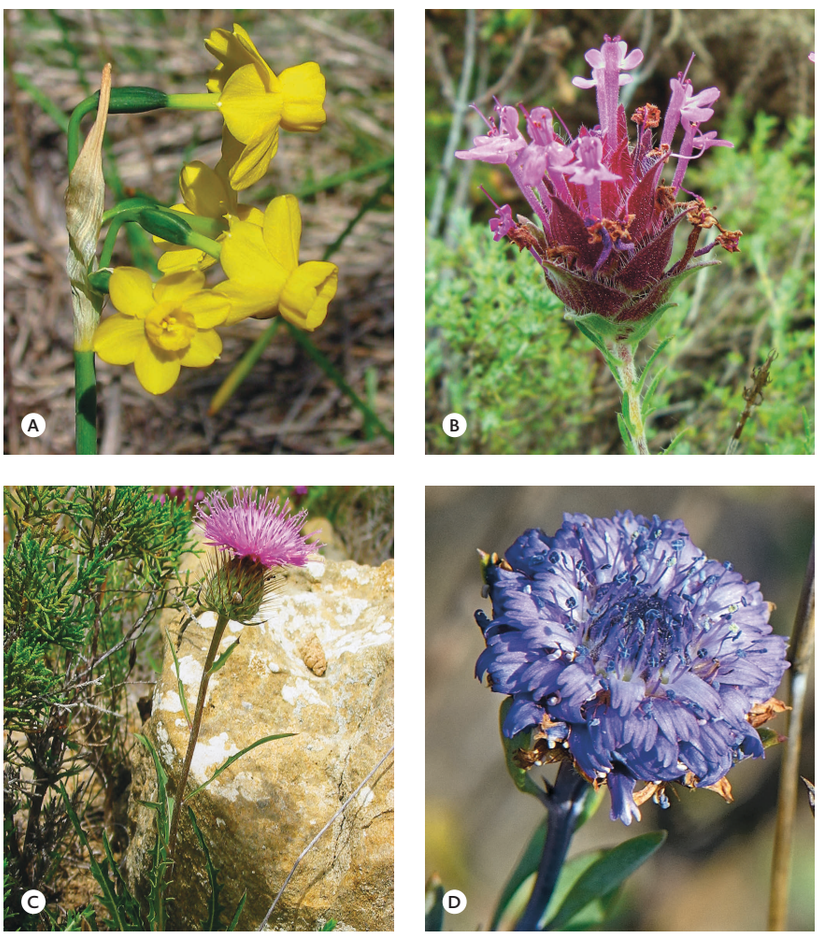


FIGURA 9
Quatro espécies emblemáticas do SIB: A) *Narcissus willkommii* (endemismo restrito ao SIB) B) *Thymus lotocephalus* (endemismo do Barrocal algarvio) C) *Klasea baetica* subsp. *lusitanica* (endemismo lusitano) D) *Globularia alypum* [Fotografias de André Carapeto (A, C), Ana Júlia Pereira (B) e Paulo Ventura Araújo (D)]

holoschoenus), *Polygonum equisetiforme*, *Mentha suaveolens*, *Oenanthe crocata*, *Lythrum salicaria* e *Festuca* sp. É neste *habitat*, e também nos reduzidos bancos de sedimento nas margens da ribeira, que ocorre o raro junquilho-do-barrocal (*Narcissus willkommii*), uma planta endémica do Algarve que se encontra em perigo de extinção. Ao longo do século XX, esta espécie desapareceu de todos os outros locais onde havia sido registada no passado, subsistindo esta única população. A principal ameaça à sua sobrevivência é a expansão do canavial (*Arundo donax*), uma presença incontornável ao longo das margens da ribeira de Quarteira e que a jusante da Patã de Cima se torna tão denso que praticamente exclui todas as outras espécies.

Os leitos secos de cascalho são colonizados por diversas anuais, como *Chrozophora tinctoria*, *Heliotropium europaeum*, *Pulicaria paludosa*, *Papaver* sp., *Polypogon monspeliensis* e, nos locais mais nitrificados, *Panicum repens*, *Amaranthus* spp., mostarda-brava (*Sinapis alba*) e rícino (*Ricinus communis*), esta última também uma espécie exótica.

O açude da Azenha da Cabana, alimentado pela fonte de Paderne (cerca de 1 km a montante), tem sido, ao longo da última década, a única massa de água permanente neste troço da ribeira. Aqui ocorrem plantas aquáticas pouco frequentes no Barrocal algarvio, nomeadamente as espigas-de-água (*Potamogeton schweinfurthii* e *P. nodosus*) e *Carex hispida*.



ZONAS HÚMIDAS DE COVÕES, CANTANHEDE

PAULO VENTURA ARAÚJO[1]

Veio há tempos nos jornais que certa livraria portuguesa era das melhores do mundo. O mais estranho é que essa livraria tem como principal negócio não os livros mas a venda de ingressos aos turistas que vêm admirar-lhe a sumptuosa arquitetura. Para um genuíno leitor que prefere perder-se à cata de raridades num labirinto de estantes arrumadas num sótão ou numa cave, livraria a sério é coisa bem diferente. Pode ser um estabelecimento quase anónimo num lugar incaracterístico da cidade: o que faz a sua qualidade é o recheio e não o cenário.

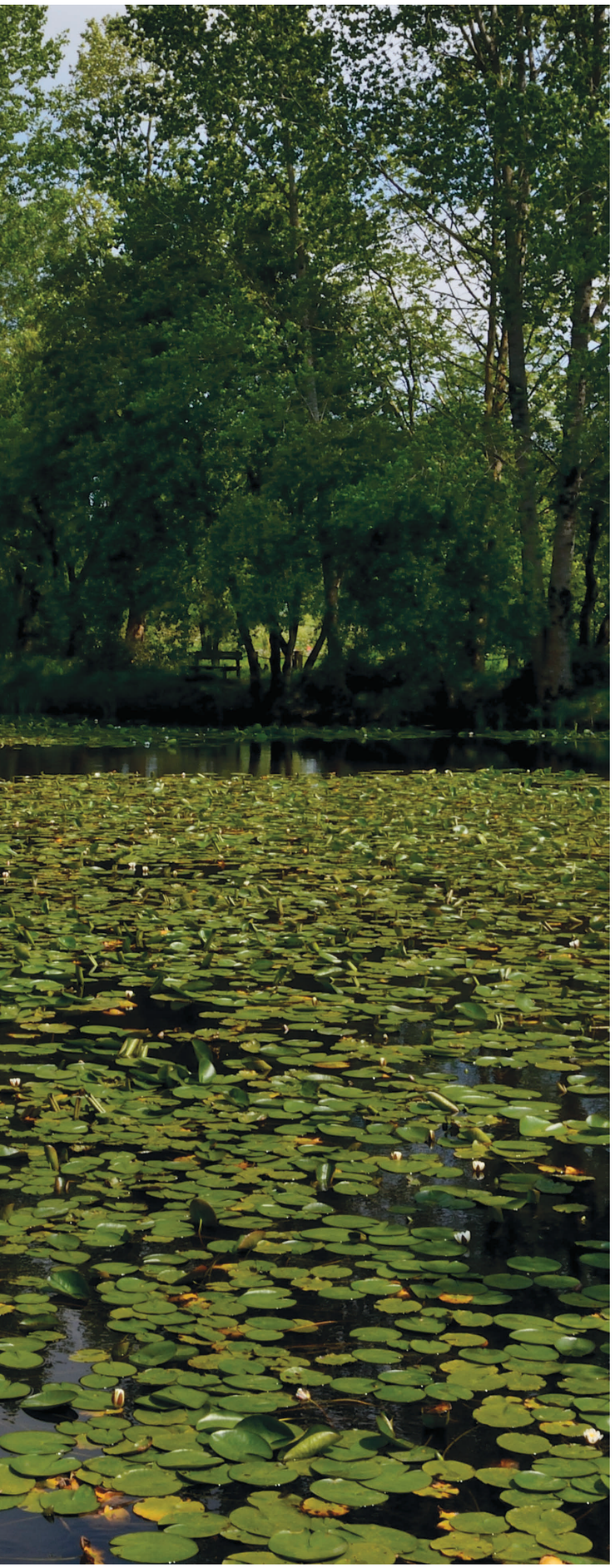
O mesmo se passa às vezes com espaços naturais. Há lugares que encantam pelo dramatismo do relevo, pela extensão do panorama, pela combinação das árvores com os meandros de um rio, pelos espelhos de água que duplicam a paisagem circundante. Vistos de perto, porém, a diversidade que albergam pode ser pouca e aquilo que nos pareceu natureza impoluta é, afinal, um sucedâneo pobre. Inversamente, lugares há que, por falta de elementos cénicos que propiciem as belas fotos convencionais, ou pelo aspeto claramente degradado ou postiço do arvoredo, nada prometem de gratificante a quem se interessa pela natureza. Mas esses mesmos lugares, por detrás da fachada desencorajadora, podem esconder os maiores tesouros.

As condições naturais do concelho de Cantanhede, quase destituído de relevo e sem cursos de água importantes, não são favoráveis ao turismo de natureza tal como ele é praticado em Portugal. Acresce que a humanização do território – as povoações, o casario ao longo das estradas, os campos de cultivo divididos em inúmeras parcelas, as vinhas, as caóticas plantações de eucaliptos, as instalações fabris, as pedreiras – é tão marcada que quem confunde natureza com despovoamento ou estar longe da civilização nunca terá aqui o seu destino favorito. O concelho, porém, não é assim tão homogéneo: entre a Tocha, dominada por extensas dunas com pinhal-bravo, e os calcários de Outil e Ançã, onde subsistem bosques fragmentários de carvalho-cerquinho (*Quercus faginea* subsp. *broteroi*) à mistura com manchas de mato mediterrânico, a mudança na paisagem e na vegetação é completa. No extremo norte do concelho, repartido entre as freguesias de Febres, Camarneira e Covões, a geologia impõe nova mudança de paisagem: há agora (informa a publicação camarária *Roteiro de Cantanhede*) «arenitos e terraços fluviais» entremeados por «pequenas colinas». Significa isto, na prática, que o solo se torna mais pesado e menos permeável, causando a acumulação de grandes lençóis de água nas zonas baixas. São inúmeros por estas bandas os charcos e pequenos lagos, alguns deles resultantes de atividades de extração, e não será coincidência que se encontrem povoações com nomes como Febres e Lagoas. Adivinha-se que muitos terrenos outrora inundados terão sido drenados para aproveitamento agrícola, mas há outros que nunca o foram, permitindo a sobrevivência de alguns nichos de vegetação higrófila. E mesmo esses poucos redutos estão agora ameaçados pela expansão do eucalipto, o qual, ao contrário do pinheiro que veio substituir, tolera um alto grau de encharcamento do solo.

1. Coautor do blogue «Dias com Árvores», coordenador do portal Flora-On Açores e colaborador do portal Flora-On.

PÁGINA 214
Utricularia australis
[Fotografia de Miguel Porto]





São pelo menos quatro as lagoas da localidade com o mesmo nome. Na maior delas, a dos Coadiçais, existe um umbroso parque de merendas e numa ilhota artificial arborizada antes acessível por uma ponte pedestre agora vedada funcionou em tempos um bar-restaurante. Os anunciados passeios de barco também já não se fazem, o que é excelente para as plantas aquáticas. O manto de nenúfares (*Nymphaea alba*) ocupa já quase toda a superfície do lago; menos visível mas também abundante, uma planta carnívora submersa, *Utricularia australis*, faz surgir em maio e junho as suas flores amarelas agrupadas em curtas hastes emergentes. Escassas centenas de metros a norte, duas lagoas mais recatadas têm as margens profusamente guarnecidas com *Schoenoplectus lacustris*, uma ciperácea pouco comum em Portugal, com hastes de 3 m de altura e secção perfeitamente circular. Numa dessas lagoas, e estendendo-se muito para lá das margens, vive também uma numerosíssima população de *Rorippa amphibia*, uma crucífera de flores amarelas, aparentada com o agrião mas bem mais robusta, que em Portugal é muito rara e está restrita ao litoral centro.

FIGURA 1
Nenúfares [*Nymphaea alba*] na lagoa de Coadiçais. [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 2
Schoenoplectus lacustris [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Continuando para norte, entramos no território dos Covões. Foi Rui Faria, incansável descobridor da natureza nos lugares mais improváveis, que em 2015 nos alertou para a existência de boas populações do endemismo lusitano *Leuzea longifolia* (= *Rhaponticum longifolium*) nessa freguesia de Cantanhede e também, já no concelho de Vagos, na vizinha freguesia do Covão do Lobo. A estrada até lá, flanqueada por eucaliptos, pinheiros escanzelados e maciços de canas (*Arundo donax*), não podia ser menos atraente. Ultrapassada essa cortina dissuasora, e depois de subirmos a um dos modestos outeiros que pontuam a zona, eu e a Maria pudemos ver os grandes capítulos rosados da *Leuzea*, aninhados em peculiares invólucros cor de cobre, acenando no topo de hastes eretas entre um bonito mato de carvalho-anão (*Quercus lusitanica*), murta (*Myrtus communis*), urzes (*Calluna vulgaris, Erica scoparia, Erica umbellata*), roselha (*Cistus crispus*), aderno (*Phillyrea angustifolia*) e tojo. Apesar de os sulcos deixados pela passagem de um trator se terem convertido em poças lamacentas, o *habitat* não era especialmente húmido, nem havia predominância de plantas higrófilas. A presença da *Leuzea longifolia*, aqui quase no limite norte da sua distribuição, já faria deste um lugar mágico, mas várias herbáceas raras (como a delicada umbelífera *Bupleurum tenuissimum*) ou pouco frequentes (como a *Stachys officinalis* e a *Euphorbia pterococca*) contribuíam para reforçar o interesse botânico. E até o rasto destrutivo do trator tinha acrescentado variedade ao *habitat*, ao criar recantos (ainda que efémeros) onde puderam instalar-se plantas como *Alisma lanceolata, Ranunculus flammula, Cicendia filiformis* e *Baldellia repens*. Noutros locais aqui próximos, também em valas ou sulcos temporariamente encharcados, vimos plantas cuja notoriedade é inversamente proporcional ao tamanho: *Solenopsis laurentia*, uma herbácea anual de minúsculas flores azuis semelhantes às das lobélias; *Exaculum pusillum*, que é como que um fel-da-terra (*Centaurium erythraea*) em versão microscópica e um tanto





FIGURA 3 E 4
Leuzea longifolia
[Fotografias de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 5
Leuzea longifolia
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 6
Bupleurum tenuissimum
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

desgrenhada; *Gnaphalium uliginosum*, uma asterácea rasteira de floração inconspícua; e *Lythrum borysthenicum*, aparentado com a erva-carapau (*Lythrum salicaria*) mas muito menos vistoso.

É altura de descermos a *pequena colina* e travarmos conhecimento, 10 m abaixo, com as plantas moradoras do *terraço fluvial*, que nos obriga a calçar galochas por estar totalmente encharcado durante grande parte do ano. Descontando as parcelas que foram arroteadas para plantio de eucaliptos, os salgueiros-pretos (*Salix atrocinerea*) dominam o coberto arbóreo, com alguns raros freixos (*Fraxinus angustifolia*), carvalhos (*Quercus robur*), pinheiros e sanguinhos (*Frangula alnus*) à mistura. Entre as plantas arbustivas sobressaem uma roseira de folhas lustrosas, *Rosa sempervirens*, e uma urze de flores brancas, *Erica lusitanica*, que tem uma floração temporã (de dezembro a março) e é incomum na metade norte do país. A falta de sincronia na floração impede que uma só visita faça justiça à riqueza da vegetação herbácea deste lugar. Entre fevereiro e março, ainda a primavera é promessa distante, afadigam-se em florir a *Romulea bulbocodium* (planta bulbosa de flores roxas com laivos amarelos) e as campainhas-amarelas (*Narcissus bulbocodium*). Um mês mais tarde dão-se a ver outros dois bolbos: *Ornithogalum broteroi*, de flores brancas estreladas, e *Allium roseum*, primo das cebolas e dos alhos, com flores rosadas dispostas em umbela. A partir de abril começam a surgir as orquídeas: *Serapias lingua*,



FIGURA 7
Cirsium filipendulum
[Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

Serapias cordigera, *Orchis morio* (em locais mais secos) e *Dactylorhiza elata*. Esta última, conhecida como satirião-bastardo, é típica de brejos ou lugares encharcados, e o porte avantajado a que alude o epíteto (*elata* significa «alta») torna-a bem visível quando está em flor. Como quase todas as orquídeas terrestres, o período de floração é curto (neste caso entre maio e junho) e a parte aérea da planta desaparece após a frutificação. São raros os locais do litoral centro onde a *D. elata* ocorre, e em Covões só a encontrámos numa vala sombreada por salgueiros onde a água se mantém até à entrada do verão. Nessa altura, com junho já a decorrer, a manta florida de herbáceas tinha-se renovado, e era o *Cirsium filipendulum*, elegante cardo endémico do Noroeste peninsular, a dar o tom dominante, com as suas flores rosadas, coadjuvado aqui e ali pelo *Dorycnopsis gerardi*, uma leguminosa de caules esguios e flores igualmente cor-de-rosa.

Foi também em junho, na mesma vala onde a *D. elata* era acompanhada por fartos contingentes de marroio-de-água (*Lycopus europaeus*) e hortelã-de-água (*Mentha aquatica*), que deparámos com uns poucos pés de uma misteriosa planta da família das escabiosas. Apresentava um único capítulo florido, rosado para não destoar da cor do mês, sugerindo que a época de plena floração ainda vinha longe. Por ter flores com quatro pétalas em vez de cinco, não podia tratar-se de uma verdadeira *Scabiosa*. As folhas inteiras não nos pareceram muito diferentes das da escabiosa-dos-brejos (*Succisa pratensis*), mas a ecologia estava errada e a cor das flores também, já que esta última dá flores roxas e vive em turfeiras e lameiros de montanha. Ocorreu-nos então, com algum alvoroço, que a planta-mistério podia ser a raríssima *Succisella carvalhoana*.

Descrita em 1890 por Joaquim Mariz, botânico na Universidade de Coimbra, sob o nome de *Succisa carvalheana*, a escabiosa-dos-pauis (como passaremos a chamar-lhe) habitava margens de lagoas, charcos temporários, valas e outros lugares alagadiços da faixa litoral entre o Mondego e o Douro: um tipo de *habitat* que, por força da expansão urbana e do aproveitamento agrícola e florestal dos terrenos, tem recuado a grande velocidade numa das zonas mais povoadas do país. A planta já existiu em Vila Nova de Gaia (onde foi colhida pela última vez em 1979), em Coimbra e em diversos outros lugares onde hoje é impensável encontrá-la. Foi de tal ordem a destruição que até há pouco tempo o seu último reduto conhecido era junto à pateira de Fermentelos, onde na mais recente visita foram contadas quatro plantas. Em 2004, os espanhóis Francisco Amich e Juan A. Devesa, autores da revisão do género *Succisella* para a *Flora Iberica*, principal obra de referência da flora peninsular, não lograram encontrar a escabiosa-dos-pauis em nenhuma das localidades portuguesas onde ela havia sido assinalada.

Só em visita posterior, em meados de setembro, com a floração já adiantada, pudemos ter a certeza, pela forma dos frutos, que a planta dos Covões era a (quase)









FIGURA 8
A) *Dactylorhiza elata* B), C) e D) *Succisella carvalhoana* [Fotografias de Paulo Ventura Araújo]



FIGURA 12
Lagoa temporária em Covões, Cantanhede [Fotografia de Paulo Ventura Araújo]

desaparecida *Succisella carvalhoana*. Havia, porém, algo que não batia certo: a *Flora Iberica* descreve as folhas caulinares médias da planta como «linear-lanceoladas, de pinatífidas a pinatissectas», e todas as plantas que observámos tinham folhas invariavelmente inteiras. Essa mesma característica foi confirmada, por amabilidade de Filipe Covelo, nos exemplares do herbário da Universidade de Coimbra, recolhidos ao longo dos séculos XIX e XX em vários pontos do litoral português. E o suposto carácter pinatífido ou pinatisseto das folhas é omitido tanto por Joaquim Mariz como pelos demais autores portugueses que descreveram a planta, entre eles António Xavier Pereira Coutinho (*Flora de Portugal*, 2.ª ed., 1939) e João do Amaral Franco (*Nova Flora de Portugal*, vol. 2, 1984).

A explicação para tal discrepância está no sumiço quase completo da *Succisella carvalhoana* em Portugal, circunstância que originou um episódio invulgar: uma outra planta do género *Succisella*, essa existente em Espanha, fez-se passar por ela numa autêntica apropriação da identidade. Em 1980, uma dita «*Succisella carvalhoana*» foi detetada em Espanha, na província de Salamanca, e mais tarde a mesma planta foi reencontrada em várias outras províncias espanholas. Ninguém parece ter posto em dúvida essa identificação, e na altura de se escrever o capítulo sobre o género *Succisella* para a *Flora Iberica* as plantas do litoral português não foram tidas na devida conta, por não terem sido encontrados exemplares vivos. Resultado? A descrição da *Succisella carvalhoana* nessa obra não se ajusta às plantas portuguesas, as únicas que legitimamente podem usar esse nome. Além da diferença óbvia nas folhas, outra divergência importante está no invólucro dos frutos, que são de um vermelho carregado nas plantas espanholas e de uma cor amarelada próxima do bege nas plantas do litoral português. Quando o equívoco for desfeito, a legítima *Succisella carvalhoana* recuperará o seu estatuto de endemismo português e a usurpadora terá de adotar outro nome.

A boa nova é que, nesta zona húmida de Covões, a escabiosa-dos-pauis não está confinada ao local onde eu e a Maria primeiramente a reconhecemos. Nesse mês de setembro, com a água já evaporada dos charcos e os capítulos rosados da planta facilitando a deteção, levámos a cabo uma prospeção paciente, acabando por contabilizar centena e meia de exemplares numa ampla área entre charcos, matos baixos, salgueirais e plantações de eucaliptos. A produção de flores e frutos era abundante, e, a menos que uma catástrofe ou intervenção destrutiva em larga escala aconteça, a planta dificilmente desaparecerá dessa zona – talvez a última em Portugal (e no mundo) onde ela tem condições para sobreviver.

Essa caça ao tesouro que empreendemos proporcionou-nos outras observações interessantes. Destacou-se pela abundância a *Pulicaria dysenterica*, um malmequer de flores amarelas, próprio de lugares húmidos, com folhas semelhantes às de algumas cistáceas arbustivas, que, pelo nome, promete ao mesmo tempo repelir pulgas e curar a disenteria. A *Scorzonera humilis*, um dente-de-leão de folhas lanceoladas pouco frequente em Portugal, foi aparecendo com regularidade até em eucaliptais. Numa zona paludosa, também entre eucaliptos, encontrámos centenas de pés, todos em flor, de serrátula-dos-tintureiros (*Serratula tinctoria*). Trata-se de uma planta quase restrita ao Noroeste do país, típica de matos higrófilos de montanha e muita rara a altitudes tão reduzidas. Fazendo-lhe companhia, numa vizinhança inédita, estava a *Gratiola officinalis*, que prefere baixas altitudes mas é mais usual encontrar em margens de rios. Por último, na orla de uma lagoa que já tinha perdido toda a água, um pequeno núcleo de salgueiro-anão (*Salix arenaria*) parecia estar ali por engano, a 7 ou 8 km do *habitat* dunar que lhe é próprio.



FIGURA 13
Serratula tinctoria
[Fotografia de Miguel Porto]





Antirrhinum rothmaleri [Fotografia de Miguel Porto]

BIBLIOGRAFIA

AFLORAMENTOS DE CARBONATOS DO NORTE DE PORTUGAL

- Bernardos, S.; Amado, A.; Aguiar, C.; Santos, C.; Fernández-Diez, J.; González-Talaván, A.; & Amich, F. (2006), «Conservation status of the threatened Iberian Peninsula narrow endemic Antirrhinum lopesianum Rothm. (Scrophulariaceae)», *Plant Biosystems*, 140(1).
- Briggs, D. & Walters, S. M. (2016), *Plant Variation and Evolution*, Cambridge University Press.
- Coutinho, A. X. P. (1883), «Apontamentos para o Estudo da Flora Transmontana», *Boletim da Sociedade Broteriana*, I Série, 2, pp. 129-163.
- Damas, A. (2017), *O Complexo Migmatítico de Bemposta (NE Portugal): Alguns dados Petrográficos, Geoquímicos e Isotópicos*, tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, Universidade do Porto.
- Font Quer, P. (1985). *Diccionario de Botánica, in* Diccionarios Labor, Editorial Labor.
- Garcia, J. G. (1942), «Um Género de Gramíneas Novo para a Flora de Portugal», *Boletim da Sociedade Broteriana*, II Série, 16, pp. 195-201.
- Gigon, A. (1987), «A Hierarchic approach in causal ecosystem analysis. The calcifuge-calcicole problem in alpine grasslands», *Ecological Studies*, 61, pp. 228-244.
- Kruckeberg, A. (2004), *Geology and Plant Life: The Effects of Landforms and Rock Types on Plants*, University of Washington Press.
- Martins, C. (2009), «A Exploração Romana do Mármore na Quinta de Santo Adrião, Vimioso/Miranda do Douro». *Forum*, vol. 44-45, pp. 135-147.
- Pereira, D. I. (1999), «Terciário de Trás-os-Montes Oriental: Evolução Geomorfológica e Sedimentar», *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 86, pp. 213-226.
- Pereira, E. (2006), Notícia explicativa da Folha 2 da Carta Geológica de Portugal, escala 1:200 000, Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação.
- Ramírez-Rodríguez, R.; Medina, L.; de Sequeira, M. M.; Aguiar, C. & Amich, F. (2017), «Delphinium fissum subsp. sordidum (Ranunculaceae) in Portugal: Distribution and conservation status», *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 74(1).
- Sequeira, E. & Pinto da Silva, A. (1992), «Ecology of Serpentinized Areas of North-East Portugal», *in* A. Roberts & J. Proctor (eds.), *The Ecology of Areas with Serpentized Rocks. A World View*, Kluwer Academic Publishers, pp. 169-197.
- Silva, A. S. (2018), «Cal Dolomítica: O Passado e o Presente», Porto Alegre: *Ambiente Construído*, 18, pp. 63-74.
- Varennes, A. (2003), *Produtividade dos Solos e Ambiente*, Escolar Editora.

AFLORAMENTOS ULTRAMÁFICOS DO NORDESTE DE PORTUGAL

- Aguiar, C.; Monteiro-Henriques, T. & Sánchez-Mata, D. (2013), «New contributions on flora and vegetation of northeastern Portugal ultramafic outcrops», *Lazaroa*, 34, pp. 141-150.
- Anacker, B. L. (2014), «The nature of serpentine endemism», *American Journal of Botany*, 101, pp. 219-224.
- Boyd, R. S. & Martens, S. N. (1998), «The significance of metal hyperaccumulation for biotic interactions», *Chemoecology*, 8, pp. 1-7.
- Carapeto, A.; Francisco, A.; Pereira, P. & Porto, M. (eds.) (2020), *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*, Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.), Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Coutinho, A. X. P. (1883), «Apontamentos para o Estudo da Flora Transmontana», *Boletim da Sociedade Broteriana*, I Série, 2, pp. 129-163.
- Coutinho, A. X. P. (1913), *A Flora de Portugal (Plantas Vasculares). Disposta em Chaves Dichotomicas*, Aillaud, Alves & Cia.
- Daveau, J. (1889), «Contribuitions pour l'étude de la Flore Portugaise. Plumbaginées du Portugal», *Boletim da Sociedade Broteriana*, I Série, 6, pp. 145-187.
- Dudley, T. (1967), «A new portuguese subspecies of *Alyssum serpyllifolium* Desfontaines», *Agronomia Lusitana*, 28, pp. 69-76.
- García-Barriuso, M.; Nabais, C.; Crespí, A. L.; Fernández-Castellano, C.; Bernardos, S. & Amich, F. (2011), «Morphology and karyology of *Antirrhinum rothmaleri* comb. & stat. nov. (Plantaginaceae), a plant endemic to the NW Iberian Peninsula», *Annales Botanici Fennici*, 48, pp. 409-421.
- Harrison, S.; Viers, J. H. & Quinn, J. F. (2008), «Climatic and spatial patterns of diversity in the serpentine plants of California», *Diversity and Distributions*, 6, pp. 153-161.
- Kelepertzis, E. & Stathopoulou, E. (2013), «Availability of geogenic heavy metals in soils of Thiva town (central Greece)», *Environmental Monitoring and Assessment*, 185, pp. 9603-9618.
- Kruckeberg, A. R. (1986), «An essay: the stimulus of unusual geologies for plant speciation», *Systematic Botany*, 11, pp. 455-463.
- Macnair, M. R. & Gardner, M. (1998), «The Evolution of Edaphic Endemics», *in* D. J. Howard & S. H. Berlocher (eds.), *Endless Forms: Species and Speciation*, Oxford University Press, pp. 157-171.
- Markgraf-Dannenberg, I. (1967), «Festuca ovina L. subsp. brigantina stirps serpentinicola lusitanica nova», *Agronomia Lusitana*, 28, pp. 69-70.
- Marques, F. O.; Ribeiro, A. & Munhá, J. M. (1996), «Geodynamic evolution of the Continental Allochthonous Terrane (CAT) of the Bragança Nappe Complex, NE Portugal», *Tectonics*, 15, pp. 747-762.
- McGahan, D. G.; Southard, R. J. & Claassen, V. P. (2009), «Plant-available calcium varies widely in soils on serpentinite landscapes», *Soil Science Society of America Journal*, 73, pp. 2087-2095.
- Monteiro-Henriques, T.; Martins, M.; Cerdeira, J.; Silva, P.; Arsénio, P.; Silva, Á.; Bellu, A. & Costa, J. (2016), «Bioclimatological mapping tackling uncertainty propagation: application to mainland Portugal», *International Journal of Climatology*, 36, pp. 400-411.
- Morais, I.; Campos, J. S.; Favas, P. J. C.; Pratas, J.; Pita, F. & Prasad, M. N. V. (2015), «Nickel accumulation by Alyssum serpyllifolium subsp. lusitanicum (Brassicaceae) from serpentine soils of Bragança and Morais (Portugal) ultramafic massifs: plant-soil relationships and prospects for phytomining», *Australian Journal of Botany*, 63, pp. 17-30.
- Neiva, J. M. C. (1948), «Serpentines et serpentinization», *Estudos, Notas e Trabalhos do Serviço de Fomento Mineiro*, 4, pp. 14-30.
- Pereira, E. (2011), «Geology of the Ultramafic Area of the Trás-os-Montes. Morais Massif», *in* A. Asensi, Revista da Faculdade de Letras de Lisboa, tomo III, pp. 1-94; C. Aguiar; D. Sánchez-Mata & T. Monteiro-Henriques (eds.), *Flora and Vegetation of Iberian Ultramafics. Excursion Guide*, Instituto Politécnico de Bragança, Universidade de Coimbra, pp. 18-21.
- Pichi-Sermolli, R. (1948), «Flora e vegetazione delle serpentine e delle alter ofioliti del'alta valle del Trevere (Toscana)», *Webbia*, 6, pp. 1-380.
- Pinto da Silva, A. (1970), «A Flora e a Vegetação das Áreas Ultrabásicas do Nordeste Transmontano», *Agronomia Lusitana*, 30, pp. 175-364.
- Pinto da Silva, A. R. (1965), «Os Habitats Serpentínicos e o Seu Racional Aproveitamento Agrário. Primeiras Achegas acerca do Caso Português», no âmbito do colóquio «Aportación de Las Investigaciones Ecologicas y Agricolas a La Lucha Del Mundo Contra El Hambre» (Madrid, 20 a 25 de Outubro), pp. 1-40.
- Proctor, J. (1999), «Toxins, nutrient shortages and droughts: The serpentine challenge», *Trends in Ecology and Evolution*, 14, pp. 334-335.
- Rajakaruna, N. (2018), «Lessons on evolution from the study of edaphic specialization», *Botanical Review*, 84, pp. 39-78.

- Ribeiro, A. (2013a), «Evolução Geodinâmica de Portugal; Os Ciclos Ante-mesozóicos, *in* R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg (eds.), *Geologia de Portugal*, vol. 1: *Geologia Pré-mesozóica de Portugal*, Escolar Editora, pp. 15-57.
- Ribeiro, A. (2013b), «Evolução Geodinâmica de Portugal: Uma Introdução», *in* R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg (eds.), *Geologia de Portugal*, vol. 1: *Geologia Pré-mesozóica de Portugal*, Escolar Editora, pp. 11-14.
- Ribeiro, A.; Munhá, J.; Dias, R.; Mateus, A.; Pereira, E.; Ribeiro, L.; Fonseca, P.; Araújo, A.; Oliveira, T.; Romão, J.; Chaminé, H.; Coke, C. & Pedro, J. (2007), «Geodynamic evolution of the SW Europe Variscides», *Tectonics*, 26, pp. 1-24.
- Romero-Zarco, C. (1984), «Revisión taxonómica del género Avenula (Dumort). Dumort (Gramineae) en la Península Ibérica e islas Baleares», *Lagascalia*, 13, pp. 39-146.
- Rothmaler, W. (1941), «Westmeediterrane arten der sektion Vulneraria DC. der gattung Anthyllis L.», *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.*, 50, pp. 177-192, 233-245.
- Sampaio, G. (1906), «Notas Críticas sobre a Flora Portuguesa», Porto: *Ann. Sci. Nat.*, 10, pp. 5-70.
- Sequeira, E. & Pinto da Silva, A. (1992), «Ecology of Serpentinized Areas of North-East Portugal», *in* A. Roberts & J. Proctor (eds.), *The Ecology of Areas with Serpentized Rocks. A World Wiew*, Kluwer Academic Publishers, pp. 169-197.

AREIAS ENVOLVENTES DO ESTUÁRIO DO SADO

- Almeida, D.; Neto, C.; Esteves, L. S. & Costa, J.C. (2014), «The impacts of land-use changes on the recovery of saltmarshes in Portugal», *Ocean & Coastal Management*, 92, pp. 40-49.
- Costa, J. C.; Neto, C.; Aguiar, C.; Capelo, J.; Espírito-Santo, M. D.; Honrado, J.; Pinto-Gomes, C.; Monteiro-Henriques, T.; Sequeira, M. & Lousa, M. (2012), «Vascular plant communities in Portugal (Continental, the Azores and Madeira)», *Global Geobotany*, 2(1), pp. 1-180.
- Costa, J. C.; Neto, C.; Martins, M. & Lousã, M. (2011), «Annual Dune Plant Communities in the Southwest Coast of Europe», *Plant Biosystems*, 141(1), pp. 91-104.
- Ferreira, Ó.; Dias J. A. & Taborda, R. (2008), «Implications of sea-level rise for continental Portugal», *Journal of Coastal Research* 24(2), pp. 317-324.
- Martins, M.; Neto, C. & Costa J. C. (2013), «The meaning of mainland Portugal beaches and dunes' psammophilic plant communities: a contribution to tourism management and nature conservation», *Journal of Coastal Conservation*, 17(3), pp. 279-299.
- Martins, M.; Neto, C. & Costa, J. C. (2014), «Taux d'endémicité et tendances phytogéographiques de la végétation psammophile des plages et des dunes de sable côtier dans le Sud-ouest de l'Europe (Portugal continental)», *Documents Phytosociologiques*, 3(1), pp. 315-322.
- Martins, M.; Neto, C.; Gutierres, F. & Costa, J. C. (2014), «Bioindicators of erosive dynamics in beach and dune systems in the Portuguese mainland coast», *Documents Phytosociologiques*, 3(1), pp. 325-337.
- Mateus, J. E. (1992), *Holocene and present-day ecosystems of the Carvalhal region, southwest Portugal*, tese de Doutoramento, Universidade de Utrecht, Holanda.
- Miranda, P.; Jesus, C.; Bernardes, C. & Rocha, F. (2007), «Interpreting beach sedimentary dynamics between Tróia and Sines (SW Portugal) using heavy minerals and textural analysis», *Journal of Coastal Research* SI 50, pp. 599-603.
- Moreira, M. E. (1985), «A Evolução do Litoral a partir da Análise da Rede Hidrográfica. O Exemplo da Ribeira da Comporta», *Actas da 1.ª Reunião do Quaternário Ibérico*, vol. I, Lisboa.
- Neto, C. (2002), «A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal)», *Guineana*, 8, pp.1-269.
- Neto, C. & Capelo, J. (1996), «Sobre a Posição Fitossociológica dos Matos de Stauracanthus genistoides (Brot.) Sampaio e *Santolina rosmarinifolia* L. var. *impressa* (Hoffmans. & Link) Coutinho, no Superdistrito Sadense», *Silva Lusitana*, 4(2), pp. 255-257.
- Neto, C.; Costa, J. C.; Capelo, J.; Gaspar, N. & Monteiro-Henriques, T. (2007), «Os Sobreirais da Bacia Ceno-Antropozóica do Tejo (Província Costeiro-Lusitano-Andaluza) – Portugal», *Acta Botanica Malacitana*, 32, pp. 1-10.
- Neto, C.; Costa, J. C.; Honrado, J. & Capelo, J. (2007), «Phytosociological associations and Natura 2000 habitats of portuguese coastal dunes», *Fitosociologia*, 44(2) supl. 1, pp. 29-35.
- Neto, C.; Moreira, M. E. & Caraça, R. M. (2005), «Landscape ecology of the Sado river estuary (Portugal)», *Quercetea* 7, pp. 43-46.
- Psuty, N. & Moreira, M. E. (2001), «Holocene sedimentation and sea level rise in the Sado estuary», *Portugal Journal of Coastal Research* 16(1), pp.125-138.

BEMPOSTA DO DOURO

- Bailey, C. & Day, C. (2004), «Metformin: Its botanical background», *Practical Diabetes International*, 21, pp. 115-117.
- Bernardos, S.; Amado, A.; Aguiar, C.; Crespi, A. L.; Castro, A. & Amich, F. (2004), «Aportaciones al conocimiento de la flora y vegetación del centro-occidente ibérico (CW de España y NE de Portugal)», *Acta Botanica Malacitana* 29, pp. 286-296.
- Carapeto, A.; Francisco, A.; Pereira, P. & Porto, M. (eds.) (2020), *Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental*, Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas.
- Damas, A. (2017), *O Complexo Migmatítico de Bemposta (NE Portugal): Alguns Dados Petrográficos, Geoquímicos e Isotópicos*, tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, Universidade do Porto.
- González, J.; García-Barriuso, M. & Amich, F. (2011), «Evil eye and magic plants in the arribes del Duero (Salamanca-Zamora, Spain): a review of the literature», *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*, 66, pp. 375-386.
- Marcos, N.; Amado, A. & Aguiar, C. (2004), «*Scrophularia valdesii* Ortega Olivencia & Devesa – Confirmada a Presença em Portugal de mais um Endemismo Lusitano-Duriense, De Novarum Flora Lusitana Commentarii – I», Nota 12 em Notas do Herbário da Estação Florestal Nacional (LISFA), fasc. XVIII. *Silva Lusitana*, 11 (2), pp. 233-234.
- Song *et al.* (2019), «Metformin prolongs lifespan through remodeling the energy distribution strategy in silkworm, *Bombyx mori*», *Aging*, 11(1), pp. 240-248.

BREJOS DA MARATECA

- Azevedo, M. L. S. M. D. (2006), *Toponímia Moçárabe no Antigo Condado Conimbricense*, dissertação de doutoramento em Linguística Portuguesa: Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- Banasiak, Ł.; Piwczyński, M.; Uliński, T.; Downie, S. R.; Watson, M. F.; Shakya, B. & Spalik, K. (2013), «Dispersal patterns in space and time: a case study of Apiaceae subfamily Apioideae», *Journal of Biogeography*, 40(7), pp. 1324-1335.
- Carta, A.; Savio, L.; Bedini, G.; Peruzzi, L.; Fisogni, A. & Galloni, M. (2016), «All in an afternoon: mixed breeding system in one-day lasting flowers of *Hypericum elodes* L. (Hypericaceae)», *Plant Biosystems – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 150(5), pp. 1001-1009.
- Cieslak, T.; Polepalli, J. S.; White, A.; Müller, K.; Borsch, T.; Barthlott, W.; Steiger, J.; Marchant, A. & Legendre, L. (2005), «Phylogenetic analysis of *Pinguicula* (Lentibulariaceae): chloroplast DNA sequences and morphology support several geographically distinct radiations», *American Journal of Botany*, 92(10), pp. 1723-1736.
- Díaz-Rodríguez, J.; Gehara, M.; Márquez, R.; Vences, M.; Gonçalves, H.; Sequeira, F.; Martínez-Solano, I. & Tejedo, M. (2017), «Integration of molecular, bioacoustical and morphological data reveals two new cryptic species of *Pelodytes* (Anura, Pelodytidae) from the Iberian Peninsula», *Zootaxa*, 4243(1), pp. 1-41.
- Dolezal, H. (1974), *Friedrich Welwitsch: Vida e Obra*, Lisboa: Junta de Investigações Científicas do Ultramar.
- Escudero, M.; Hipp, A. L.; Waterway, M. J. & Valente, L. M. (2012), «Diversification rates and chromosome evolution in the most diverse angiosperm genus of the temperate zone (*Carex*, Cyperaceae)», *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63(3), pp. 650-655.

- Fernández-Zamudio, R.; Sousa, A. & Murillo, P. G. (2007), *Laguna de las Madres (Huelva) – Flora y vegetación*, Sevilha: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- Gómez, A. & Lunt, D. H. (2007), «Refugia within refugia: patterns of phylogeographic concordance in the Iberian Peninsula», in *Phylogeography of Southern European Refugia*, Dordrecht: Springer, pp. 155-188.
- Martínez-Solano, I.; Teixeira, J.; Buckley, D. & García-París, M. (2006), «Mitochondrial DNA phylogeography of *Lissotriton boscai* (Caudata, Salamandridae): evidence for old, multiple refugia in an Iberian endemic», *Molecular Ecology*, 15(11), pp. 3375-3388.
- Meseguer, A. S.; Lobo, J. M.; Ree, R.; Beerling, D. J. & Sanmartín, I. (2015), «Integrating fossils, phylogenies, and niche models into biogeography to reveal ancient evolutionary history: the case of *Hypericum* (Hypericaceae)», *Systematic Biology*, 64(2), pp. 215-232.
- Neto, C. (2002), «A Flora e a Vegetação do Superdistrito Sadense (Portugal)», *Guineana*, 8, pp. 1-269.
- Neto, C.; Capelo, J. & Caraça, R. (2001), «*Allium ericetorum* Thore e *Gentiana pneumonanthe* L. no Superdistrito Sadense, Nova Área de Distribuição em Portugal Continental», *Silva Lusitana*, 9 (2), p. 267.
- Oliveira, N. G. (2015), *A Flore Portugaise e as Viagens em Portugal de Hoffmannsegg e Link*, Lisboa: Chiado Editora.
- Piel, J. M. (1945), (1945). «As Ááguas na toponímia Toponímia galegoGalego-portuguesaPortuguesa»., *Boletim de Filologia*, 8, pp. 306-342.
- Pirie, M. D.; Kandziora, M.; Nuerk, N. M.; Le Maitre, N. C.; de Kuppler, A. M.; Gehrke, B.; Oliver, E. G. H. & Bellstedt, D. U. (2019), «Leaps and bounds: geographical and ecological distance constrained the colonisation of the Afrotemperate by *Erica*», *BMC Evolutionary Biology*, 19(1), p. 222.
- Riina, R.; Peirson, J. A.; Geltman, D. V.; Molero, J.; Frajman, B.; Pahlevani, A.; Barres, L.; Morawetz, J. J.; Salmaki, Y.; Zarre, S.; Kryukov, A.; Bruyns, P. V. & Berry, P. E. (2013), «A worldwide molecular phylogeny and classification of the leafy spurges, *Euphorbia* subgenus *Esula* (Euphorbiaceae)», *Taxon*, 62(2), pp. 316-342.
- Sousa, A.; Morales, J.; García-Barrón, L. & García-Murillo, P. (2013), «Changes in the *Erica ciliaris* Loefl. ex L. peat bogs of southwestern Europe from the 17th to the 20th centuries AD», *The Holocene*, 23(2), pp. 255-269.
- Stevenson, A. C. (1985), «Studies in the vegetational history of SW Spain. II. Palynological investigations at Laguna de las Madres, SW Spain», *Journal of Biogeography*, pp. 293-314.

CABO ESPICHEL

- Barres, L.; Galbany-Casals, M.; Hipp, A. L.; Molero, J. & Vilatersana, R. (2017), «Phylogeography and character evolution of *Euphorbia* sect. *Aphyllis* subsect. *Macaronesicae* (Euphorbiaceae)», *Taxon*, 66, pp. 324-342.
- Pedro, J. G. (1942), «Estudo Geobotânico da Serra da Arrábida», in *Agronomia Lusitana*, vol. IV, pp. 101-136.
- Ribeiro, O. (1935), «A Arrábida. Esboço Geográfico», *Revista da Faculdade de Letras*, Universidade de Lisboa, separata da Revista da Faculdade de Letras de Lisboa, Tomo III, p.1-94.

ENCOSTAS DE ARRUDA DOS PISÕES

- Silva, M. (1981), «A *Catananche caerulea* L. em Portugal», *Boletim da Sociedade Broteriana*, II Série, 54, pp. 309-311.

EOLIANITOS DA COSTA SUDOESTE

- Cotrim, H.; Monteiro, F.; Sousa, E.; Pinto, M. J. & Fay, M. F. (2016), «Marked hybridization and introgression in Ophrys sect. Pseudophrys in the western Iberian Peninsula», *American Journal of Botany*, 103 (4), pp. 677-691.
- González-Sampériz, P.; Leroy, S. A. G.; Carrión, J. S.; Fernández, S.; García-Antón, M.; Gil-García, M. J.; Uzquiano, P.; Valero-Garcés, B. & Figueiral, I. (2010), «Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during Pleistocene in the Iberian Peninsula», *Review of Palaeobotany and Palynology*, 162, pp. 42-457.
- MacArthur, R. H. & Wilson, E. O. (1967), *The Theory of Island Biogeography*, Princeton, Nova Jérsia: Princeton University Press.
- Moura, D.; Gomes, A. & Horta, J. (2017), *The Iberian Atlantic Margin*, Flemming *et al.* (eds.), *Submerged Landscapes of the European Continental Shelf: Quaternary Paleoenvironments*, Wiley, pp. 281-300.
- Neto de Carvalho, C.; Figueiredo, S. & Belo, J. (2016), «Vertebrate tracks and trackways from the pleistocene eolianites of SW Portugal», *Comunicações Geológicas*, 103, Especial I, pp. 101-111.
- Neto de Carvalho, C.; Saltão, S.; Campos Ramos, S. J. & Cachão, M. (2003), *Pegadas de Cervus elaphus nos eolianitos plistocénicos da ilha de Pessegueiro (SW Alentejano, Portugal)*, Lisboa, Departamento de Ciências da Terra (UNL), n.º esp. V, CD-ROM, pp. A36-A40.
- Pereira, A. R. (1990), *A Plataforma Litoral do Alentejo e Algarve Ocidental. Estudo de Geomorfologia*, dissertação de doutoramento em Geografia Física, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.
- Pereira, A. R. & Angellucci, D. E. (2004), «Formações Dunares no Litoral Português, do Final do Plistocénico e Inícios do Holocénico, como Indicadores Paleoclimáticos e Paleogeográficos», *in* Tavares *et al.* (eds.), *Evolução Geohistórica do Litoral Português e Fenómenos Correlativos. Geologia, História, Arqueologia e Climatologia*, Universidade Aberta, pp. 221-256.
- Pinto, M. J. (2002), «Coexistência num Habitat Fragmentado», *in* Martins-Loução, M. A. (ed.), *Fragmentos em Ecologia*, Lisboa: FCUL – Escolar Editora, ISBN972-592-150-X.
- Pinto, M. J. & Catarino, F. M. (1996), «Análise da Organização das Comunidades Vegetais num Habitat Fragmentado: Importância Relativa de Factores Regionais e Locais», 1.º Encontro Nacional de Ecologia, Sociedade Portuguesa de Ecologia, Oeiras, 6-7 dezembro 1996.
- Pinto, M. J. & Catarino, F. M. (2008), «The Effect of Shifting Disturbance Mosaic on a Patchy Mediterranean Shrubland», 11th European Ecological Congress, Conference Centre Leipzig, Germany, 15-19 September 2008.

NORDESTE LEONÊS: A SERRA DE MONTESINHO

- Aguiar, C. (2001), *Flora e Vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, tese de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.
- Aguiar, C. & Carvalho, A. (1995), «Flora Leonesa das Serras da Nogueira e Montesinho», *Ann. Soc. Brot.*, 60, pp. 1-11.
- ALFA (2004), Tipos de Habitat Naturais e Semi-Naturais do Anexo I da Directiva 92/43/CEE (Portugal continental): Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000. ALFA – Associação Lusitana de Fitossociologia.
- Castro, J. P. & Aguiar, C. (2018), «Análisis diacrónico del uso del suelo en los LIC Alvão/Marão y Montesinho/Nogueira (Portugal)», relatório inédito, SOS Praderas.
- Coutinho, A. X. P. (1883), «Apontamentos para o Estudo da Flora Transmontana», *Boletim da Sociedade Broteriana*, I Série, 2, pp. 129-163.
- Franco, J. A. (1996), «Zonas Fitogeográficas Predominantes em Portugal Continental», *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, 44, pp. 39-56.
- Link, M. (1805), *Voyage en Portugal, par M. le Comte De Hoffmansegg; Rédigé par M. Link, Et faisant suite à son Voyage dan le même Pays*, Levrault, Schoell et Cgnie Libraires.
- Muñoz Sobrino, C.; Ramil-Rego, P. & Gómez-Orellana, L. (2004), «Vegetation of the Lago de Sanabria area (NW Iberia) since the end of the Pleistocene: A palaeoecological reconstruction on the basis of two new pollen sequences», *Vegetation History and Archaeobotany*, 13, pp. 1-22.
- Rivas-Martínez, S.; Penas, A.; Díaz González, T. E.; Cantó, P.; del Río, S.; Costa, J. C.; Herrero, L. & Molero, J. (2017), «Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Baelaric Islands to District Level. A Concise Synopsis», *in* J. Loidi (ed.), *The Vegetation of the Iberian Peninsula* (vol. 1), Springer International Publishing, pp. 131-188.
- Vieira, G. (1995), *Processos Morfogenéticos Recentes e Actuais na Serra do Gerês*, tese de Mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.

PLANALTO VICENTINO

- Buxbauma, C. A. Z. & Vanderbilt, K. (2007), «Soil heterogeneity and the distribution of desert and steppe plant species across a desert-grassland ecotone», *Journal of Arid Environments*, 69, pp. 617-632.

- Callaway, R. M. (2007), *Positive Interactions and Interdependence in Plant Communities*, Springer.
- Carlier, J.; Leitão, J. & Fonseca, F. (2008), «Population genetic structure of *Cistus ladanifer* L. (Cistaceae) and genetic differentiation from co-occurring *Cistus* species», *Plant Species Biology*, 23, pp. 141-151.
- Cotrim, H. C.; Chase, M. W. & Pais, M. S. (2003), «*Silene rothmaleri* P. Silva (Caryophyllaceae), a rare, fragmented but genetically diverse species», *Biodiversity and Conservation*, 12, pp. 1083-1098.
- Diamantopoulos, J.; Pirintsos, S. A.; Margaris, N. S. & Stamou, G. P. (1994), «Variation in Greek phrygana vegetation in relation to soil and climate», *Journal of Vegetation Science*, 5, pp. 355-360.
- Hardion, L.; Dumas, P.-J.; Abdel-Samad, F.; Kharrat, M. B. D.; Surina, B.; Affre, L.; Médail, F.; Bacchetta, G. & Baumel, A. (2016), «Geographical isolation caused the diversification of the Mediterranean thorny cushion-like *Astragalus* L. sect. Tragacantha DC. (Fabaceae)», *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 97, pp. 187-195.
- Invernón, V. R.; Devesa, J. A. & López, E. (2012), «*Centaurea susannae* (Cardueae, Compositae): a new species from protected coastal areas in Portugal», *Phytotaxa*, 74, pp. 41-46.
- Martins, José Martins (2014), *A Plataforma Continental Algarvia como Arquivo de Paleoambientes e Paleoclimas Holocénicos. O Papel do 14C no Seu Estudo*, dissertação de doutoramento para obtenção do grau de Doutor pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve.
- Moreira, F.; Pinto, M. J.; Henriques, I. & Marques, T. (2005), «The Importance of Low-Intensity Farming Systems for Fauna, Flora and Habitats Protected under the European Birds and Habitats Directives: Is Agriculture Essential for Preserving Biodiversity in the Mediterranean Region?», *in* Burk, A. R. (ed.), *Trends in Biodiversity Research*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 117-145.
- Pinto, M. J. (2013), «Modeling Dispersal of a Rare Species in Structured Assembled Plant Communities», *Libro de Resúmenes del VI Congreso de Biología de la Conservación*, Campus Espinardo, Murcia, España, 15-18 Octobre 2013, p. 56.
- Quintela-Sabarís, C.; Kidd, P. S. & Fraga, M. I. (2005), «Identification of metalliferous ecotypes of *Cistus ladanifer* L. using RAPD Markers». *Zeitschrift fur Naturforschung* C 60(3-4), pp. 229-235.
- Rocha, R. B.; Ramalho, M. M.; Manuppella, G.; Zbyszewski, G. & Coelho, P. (1979), Carta Geológica de Vila do Bispo, Folha 51-B, 1:50 000, Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal.
- Rothmaler, W. (1943), *Promontorium Sacrum, Vegetationsstudien im Südwestlichen Portugal, 1, Die Pflanzengesellschaften*, Feddes Repertorium, Berlin.

SERRA DO CERCAL

- Arsénio, P.; Neto, C.; Monteiro-Henriques, T. & Costa, J.C. (2009), «Guia Geobotânico da Excursão ALFA 2009 ao Litoral Alentejano», *Quercetea* 9, pp. 4-42.
- Capelo, J. H.(2007), *Nemorum Transtaganae Descriptio. Sintaxonomia das Comunidades Florestais e Pré-Florestais do Baixo Alentejo*, dissertação de doutoramento: Instituto Superior de Agronomia.
- Loidi, J. (ed.) (2017), *The Vegetation of the Iberian Peninsula* (vol. 1), Springer.

SERRAS DE MONCHIQUE

- Capelo, J. H. (2007), *Nemorum Transtaganae Descriptio. Sintaxonomia das Comunidades Florestais e Pré-Florestais do Baixo Alentejo*, dissertação de doutoramento: Instituto Superior de Agronomia.
- Geraldes, H., «Nove factos sobre o valor incalculável da Serra de Monchique», consultado a 3 de abril de 2020, em https://www.wilder.pt/historias/nove-factos-sobre-o-valor-botanico-incalculavel-da-serra-de-monchique/.
- Gomes, C. J. P.; Meireles, C.; Raposo, M.; Castro, M. C. & Matos, R. (2019), «Guia da Excursão Geobotânica do XIII Seminário Internacional de Gestão e Conservação da Biodiversidade – Vale do Lobo, Loulé (Algarve – Portugal)», *Folia Botanica Extremadurensis*, (13), pp. 5-47.
- Loidi, J. (ed.) (2017), *The Vegetation of the Iberian Peninsula* (vol. 1), Springer.
- Vila-Viçosa, C.; Mendes, P.; del Río, S.; Meireles, C.; Quinto-Canas, R.; Arsénio, P. & Pinto-Gomes C. (2012), «Temporihygrophilous *Quercus broteroi* forests in southern Portugal: analysis and conservation», *Plant Biosystems – An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 146:sup1., pp. 298-308.

SERRA DE NOGUEIRA

- Aguiar, C. (2001), *Flora e Vegetação da Serra da Nogueira e do Parque Natural de Montesinho*, tese de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- Aguiar, C. & Carvalho, A. (1995), «Flora Leonesa das Serras da Nogueira e Montesinho», *Ann. Soc. Brot.*, 60, pp. 1-11.
- Amorim, M. N. de S. B. (1973), *Rebordãos e a Sua População*, Lisboa, Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- Ehrlen, J. & Eriksson, O. (2000), «Dispersal limitation and patch occupancy in forest herbs», *Ecology*, 81(6), pp. 1667-1674.
- Kruckeberg, A. (2004), *Geology and Plant Life: The Effects of Landforms and Rock Types on Plants*, University of Washington Press.
- Marques, F. G. (1989), *Estudo Estrutural das Rochas Catazonais da Sinforma de V. Boa de Ousilhão (Bragança, Trás-os-Montes)*, tese equivalente de Mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Pereira, A. A. G. (1910), «A Arborização do Concelho de Bragança», *O Transmontano*, 26, pp. 2-4.
- Ribeiro, H. (1974), *Contribution à l'Étude Tectonique de Trás-os-Montes Oriental*, Lisboa: Memórias dos Serviços Geológicos de Portugal, 24, pp. 1-168.





Linaria bipunctata subsp. *glutinosa* e *Silene littorea* [Fotografia de Miguel Porto]