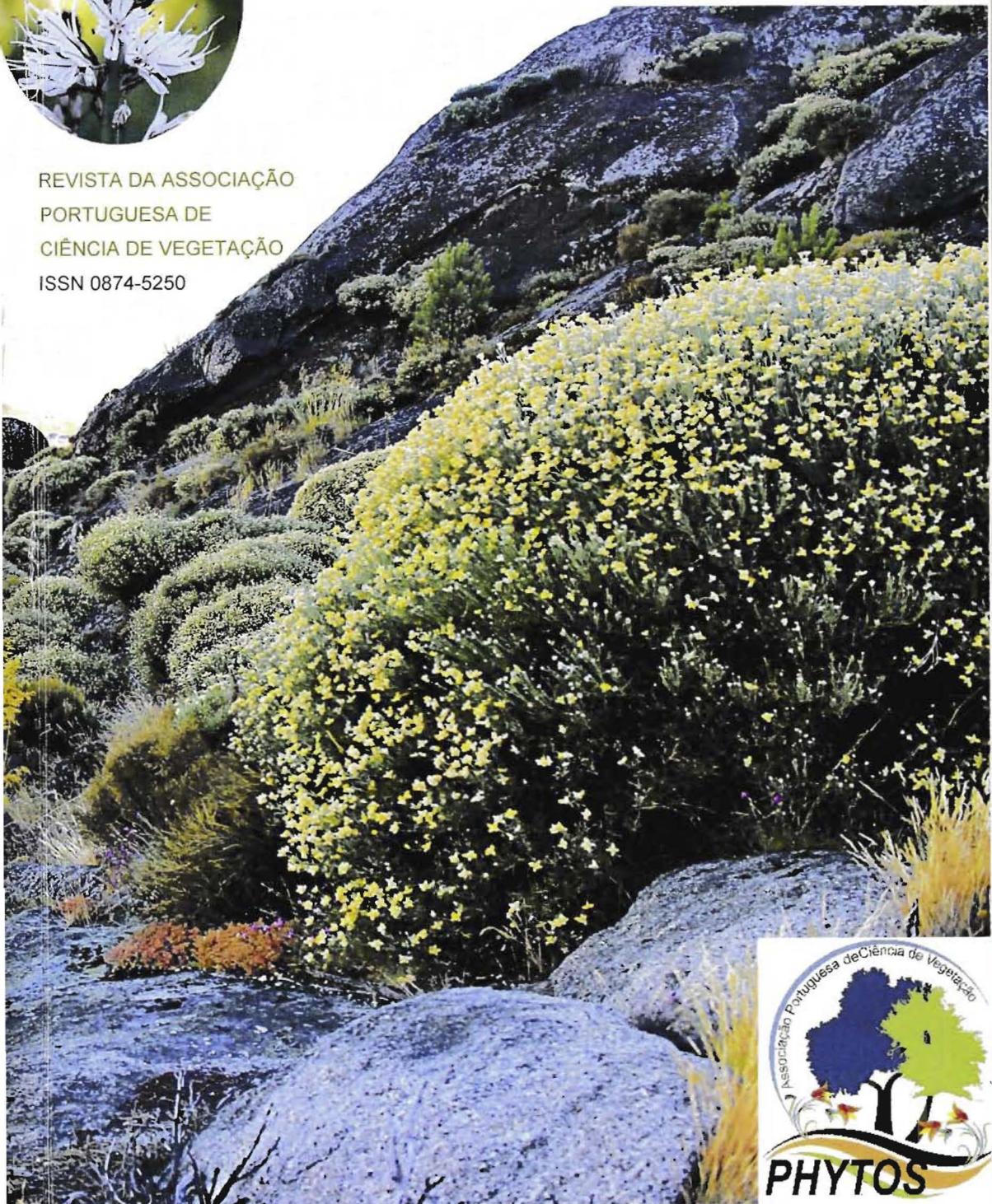


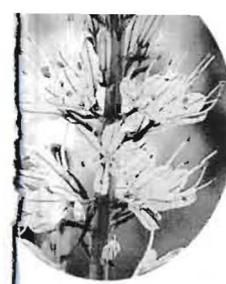


Quercetea

Volume 13
Setembro 2022

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DE
CIÊNCIA DE VEGETAÇÃO
ISSN 0874-5250

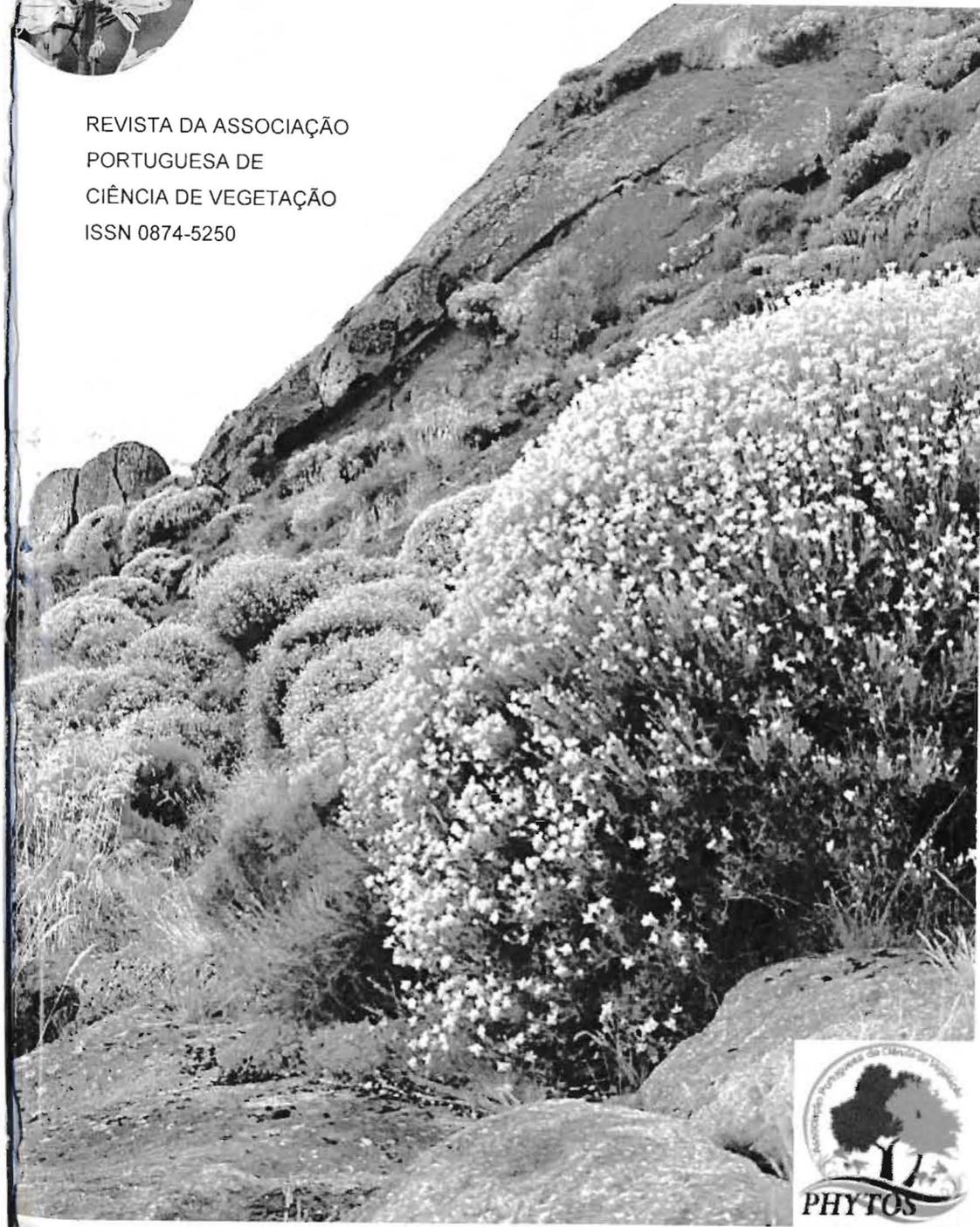




Quercetea

Volume 13
Setembro 2022

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DE
CIÊNCIA DE VEGETAÇÃO
ISSN 0874-5250



Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrânico inferior e mesotemperado superior com ombrótios de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking* Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpetum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

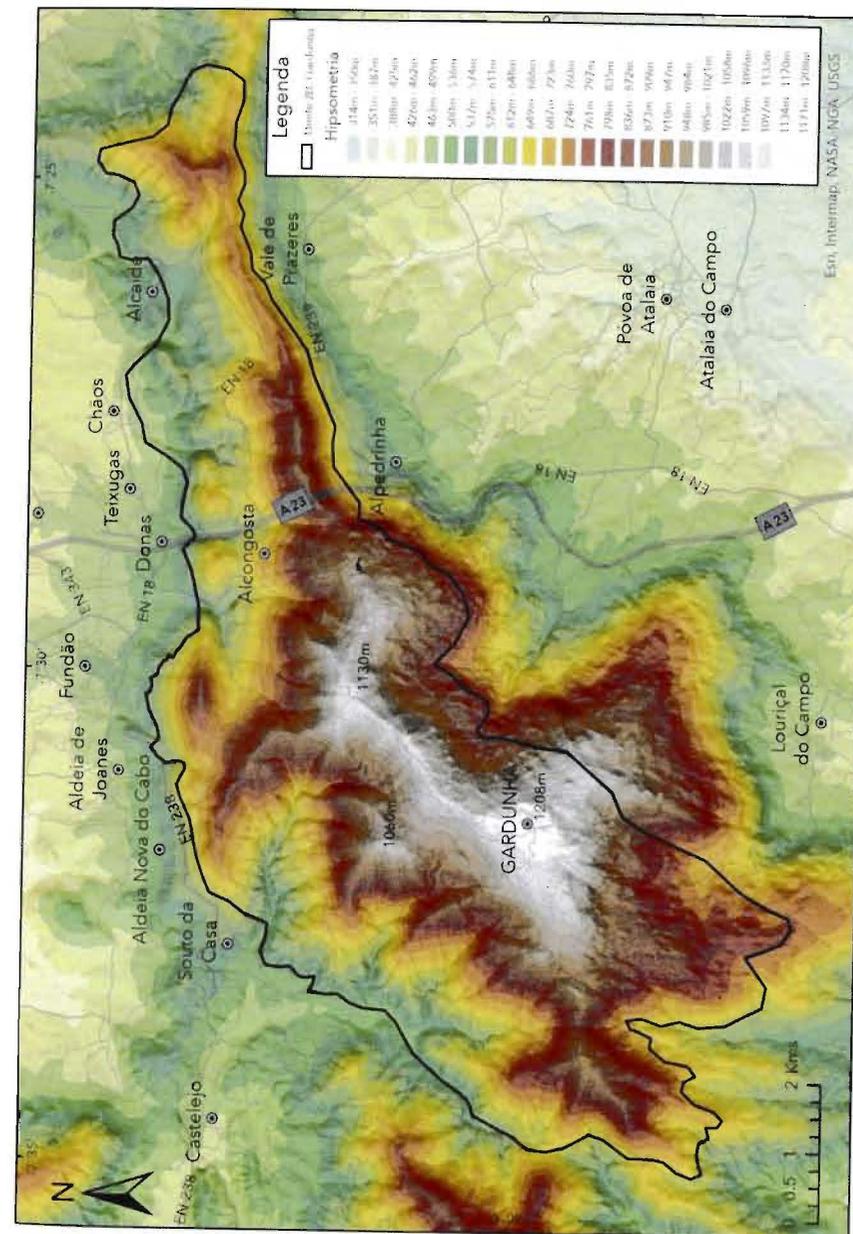
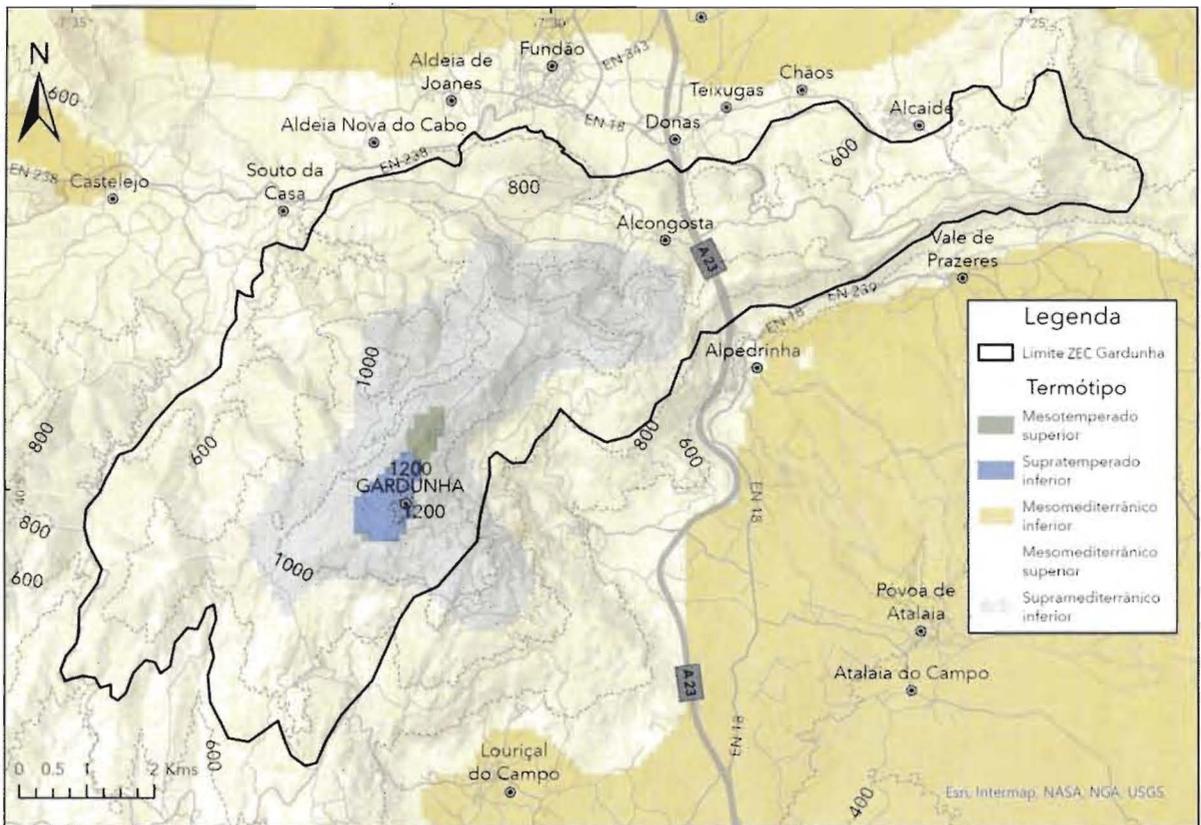
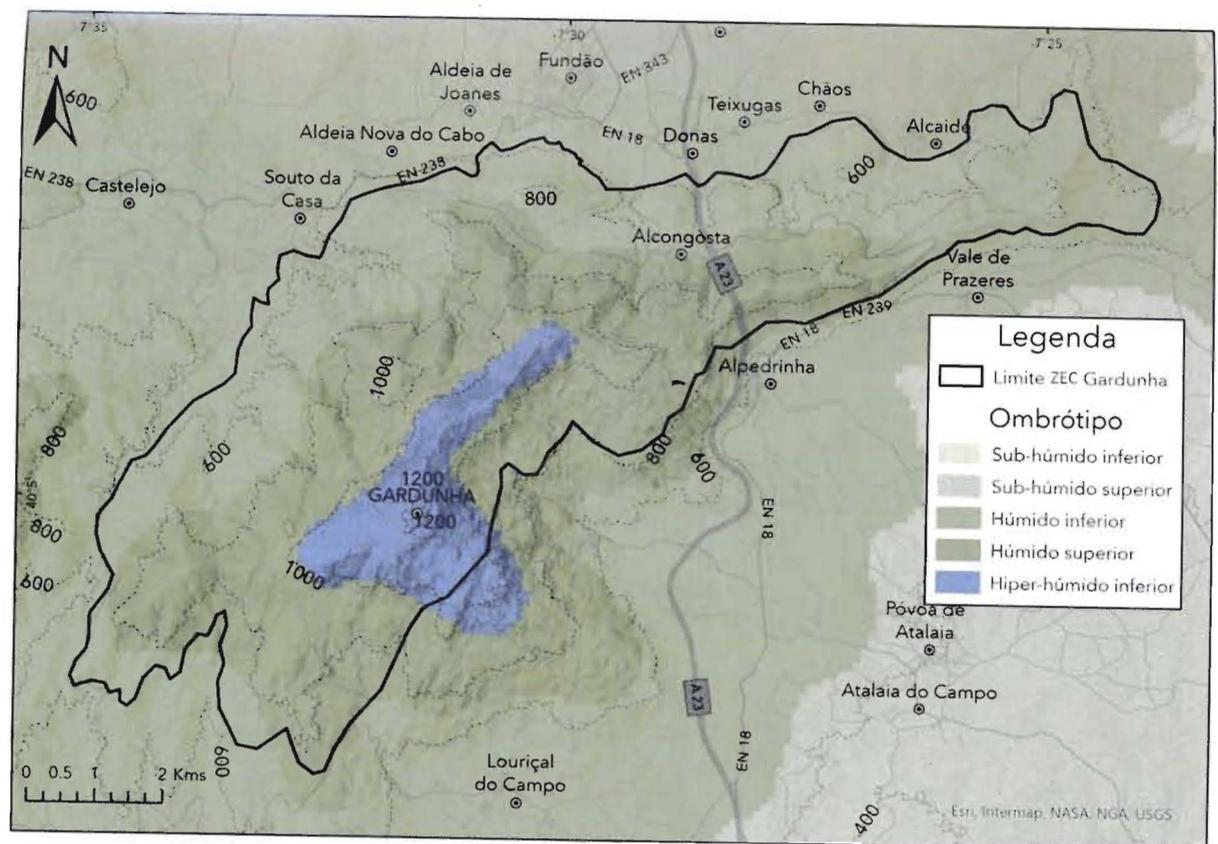


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha

4. Geodiversidade e Património Geológico

“Se as serras graníticas, pela variedade de formas sobrelevam às outras de natureza e constituição diferente, a da Gardunha, então, parece caprichar em se mostrar neste ponto extravagante e original mais que as outras”

Manuel Martins, *A Serra da Gardunha* (1910)

A serra da Gardunha é a elevação mais importante do território do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Com uma cumeada definida a uma altitude média de mil metros, que se estende, na separação de águas, entre as bacias do Zêzere e do Tejo, ergue-se a uma altitude máxima de 1227 m e a mais de 800 m acima da superfície aplanada de Castelo Branco (Figura 5). Na mesma figura observa-se ainda o alinhamento SW-NE dos relevos, atingindo a altitude máxima da área granítica e vendo-se ainda, em plano mais próximo, os dois relevos residuais de dureza, que chegam a ser sub-paralelos, criados pelas duas auréolas de metamorfismo de contacto com o plutonito granítico de Castelo Branco, a Sul, e o plutonito de Fundão, a Norte. A montanha, um enorme cordão montanhoso que nasce contra a serra da Moradal, a SW, e avança para além de Catrão, a NE, é composta de três litologias principais: metassedimentos correspondentes a unidades do Grupo das Beiras, que são predominantes; granitos tardi-orogénicos do Plutonito de Castelo Branco, que constituem o maciço central da Gardunha e o seu ponto culminante; e corneanas de contacto metamórfico na auréola envolvente aos maciços de granitóides de Castelo Branco e de Fundão.

A origem da serra da Gardunha é tectónica, associada ao levantamento do Sistema Central Ibérico em que se inclui (Pereira *et al.*, 2014), bloco ou conjunto de blocos limitados por escarpas de falha com orientação predominante NE-SW. Mas a evolução do modelado é erosiva. De tal modo que quase nada resta na cumeada da superfície da Meseta a que pertenceu, que se estende no sopé SE para além da raia e pela Extremadura, soerguida no clímax compressivo resultante da aproximação da Placa Africana à Ibéria, nos últimos 9 milhões de anos (De Vicente *et al.*, 2018). As falhas pré-existentes no soco Varisco, com orientação NNE-SSW, foram comprimidas, sendo desta forma reactivadas como falhas inversas e de cisalhamento esquerdo, com significativos rejeitos verticais (De Vicente *et al.*, 2018). As cabeceiras das ribeiras de Alameda, Orada, Ocreza e Alpreade mordem a escarpa de linha-de-falha que delimita a serra da Gardunha a SE, aproveitando a fraturação prevalecente. Os covões de Casal da Serra e de Castelo Novo, por se desenvolverem nas vertentes graníticas, ganham uma dimensão extra de formas extraordinárias, desde a rocha à escala da paisagem.

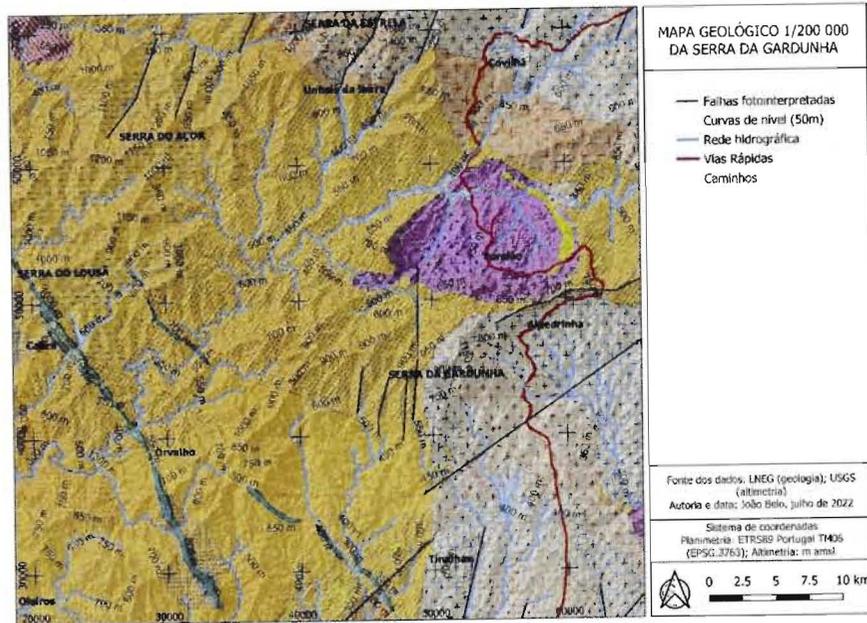


Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).
[Fotografia de C. Carvalho]

A serra da Gardunha é uma extensa corda montanhosa, em alguns setores multiplicada, com mais de 40 km se incluirmos a sua extensão em arco até próximo de Fatela (Figura 6). Na realidade, corresponde em estrutura, hipsometria e composição litológica no seu setor meridional, ao prolongamento da serra de Alvelos ou do Cabeço Rainha. A SW, e logo após a crista apalachiana da serra do rio, que separa os dois relevos pela sua orientação Varisca (NW-SE), começa a definir-se a Gardunha a partir do v.g. Marmoura (790 m), na freguesia de Orvalho. A paisagem geológica que daqui se vai encrespando até à Senhora da Orada é metamórfica, composta de metapelitos laminados e filitos com intercalações de espessura decimétrica a métrica de metagrauvaques, correspondentes ao Grupo das Beiras. São as rochas mais antigas da região, com idades superiores a 540 milhões de anos, dobradas segundo eixos NW-SE (primeira fase de deformação da Orogenia Varisca que decorreu durante o Devónico Superior). Deste ponto destacado mais meridional até Cigarrelho (v.g. a 901 m), a serra da Gardunha tem uma orientação SSW-ENE e é bastante entalhada pela erosão fluvial nas vertentes. Este setor é também designado de serra do Zibreiro, por este ser o v.g. de maior altitude (1097 m). Daqui o relevo inflecte para NE até Candal, dividindo-se em quatro tramos com cotas similares e a mesma orientação dada pelos vales de fratura que se desenvolvem de SW para NE: o Vale da Amoreira separa o setor Cigarrelho a Candal do Alto de Ceras a Cabeço do Vale da Casa; o Vale dos Abutres separa o anterior do tramo Cabeço Alto (869 m) a Alto de S. Domingos (904 m); por último, o Vale da Piçarra separa o anterior de Godinho (770 m). Não há dúvida que, pela pouca diferença de cotas da cumeada, se trata da mesma superfície de aplanção relacionada com a Superfície de Castelo Branco, de idade Eocénico Médio (Cunha, 1996), seccionada pelas falhas com rejeitos verticais que a soergueram em bloco (Ribeiro, 1949; Thadeu, 1949). De Candal a Moeda (978 m), a corda montanhosa aproxima-se de WSW-ENE, para voltar a ter uma orientação SW-NE até ao v.g. Gardunha (1227 m), possivelmente sob o efeito da falha de Partida-Vale de Urso. Este segmento é separado a NE, do alinhamento de Alto de Ceias-Maunça (1005 m) pelo vale de fratura da ribeira da Enxabarda, de orientação SW-NE. Toda esta área é cortada por importantes falhas orientadas próximo de N-S, nomeadamente Rochas de Cima-Alameda, Vale de Figueiras, Ribeiro do Picadeiro, Senhora da Orada e ribeira do Vale.

Na figura 6 ficam claras as orientações das principais estruturas tectónicas abordadas no texto e que condicionam o relevo, assim como a drenagem fortemente encaixada.

De salientar ainda o duplo arco montanhoso que diverge sensivelmente em Alcaide para dar origem, ao rodear quase totalmente os granitóides de Fundão, ao relevo de resistência que acompanha a auréola de metamorfismo de contacto.



Legenda

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Miocénico-Pliocénico (formações de Torre e de Monfortinho) Granitos moscovíticos de Torre, Capinha e Atalaia (Carbónico Superior?) <u>Plutonito de Castelo Branco (Carbónico Superior)</u> Granito moscovítico-biotítico de grão grosseiro de Lardosa Granito porfiróide de Barrocal Granito de duas micas de Castelo Novo Granodiorito de Feiteira Granito moscovítico-biotítico de grão fino de Alcains <u>Máciço da serra da Estrela (Carbónico Superior)</u> Granito biotítico de Belmonte Granito biotítico porfiróide de Guarda Ordovícico Superior (Formação de Casal Carvalhal) | <ul style="list-style-type: none"> Ordovícico Médio a Superior (grupos de Cávemes e Sanguineira, Fm. de Rib. da Laje) Ordovícico Inferior a Médio (Formação de serra do Brejo) <u>Plutonito de Fundão (Ordovícico Inferior)</u> Granito monzonítico de Alcaide Quartzodiorito de Fundão Granodiorito de Donas Neoproterozoico (Formação de Colmeal) Neoproterozoico (Formação de Boque) Neoproterozoico (Formação de Caneiro) Neoproterozoico (Formação de Panasqueira) Neoproterozoico (Formação de Rainha) Neoproterozoico (Grupo das Beiras indiferenciado) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha

A área granítica da serra da Gardunha tem a sua expressão máxima entre a serra dos Patrícios, a W, e o v.g. Baldeira (909 m), a E, e desde o primeiro ao v.g. Ginjeiras (750 m), a S. Apresenta uma extensão N-S de 3800 m e W-E de 6500 m, orientada e sulcada por falhas SSW-NNE que controlam a drenagem inicial do Rio Ocreza até à Barragem do Penedo Redondo, assim como o covão do Casal da Serra. Do ponto mais alto da serra da Gardunha a Cavalinho (1555 m) a orientação da crista montanhosa passa a ser SSW-NNE por influência da falha inversa que passa em Castelo Velho (1051 m). Na encosta SE e associada a escarpa de falha (Figura 3) desenvolve-se impressionante drenagem em anfiteatro para a ribeira de Alpreade, responsável por declives acentuados entre os 1150-850 m (300 m de desnível). A fraturação intensa leva a uma escorrência subterrânea paralela à topografia, com múltiplas descargas a diferentes cotas (Albuquerque *et al.*, 2017), que contribuem para uma erosão acentuada, constituindo-se o gigantesco anfiteatro de Castelo Novo, com 5 km de eixo maior. Esta erosão é responsável pela presença de solos incipientes e pela exumação de caos de blocos que preenchem as vertentes a partir dos 800 m. Na encosta NW, a serra mostra vertentes menos declivosas, com diferenças de cotas de 100-150 m até S. Gonçalo (1079 m) – serra da Senhora (936 m) para, a partir daí, as vertentes aumentarem de pendor no sentido do sopé pelo incremento da erosão por escorrência, ao longo das vertentes dos relevos metamórficos que acompanham o maciço granítico como uma capa de burel.

As fácies graníticas presentes, onde predomina o granito biotítico com moscovite, porfiróide de grão grosseiro com cordierite (Granito de Barrocal), e tendo para oriente o Granito de Castelo Novo (de duas micas e grão médio) e o Granito de Lardosa (moscovítico-biotítico, porfiróide de grão grosseiro) (fácies definidas em Antunes *et al.*, 2008 e complementadas na cartografia por Meireles, 2020), correspondem à zonação concêntrica do plutonito de Castelo Branco, intruídas há 310±1 milhões de anos e que se estendem para sul e para leste arrasadas pela erosão na Superfície de Castelo Branco (Antunes *et al.*, 2008).

Na Figura 7 pode observar-se que a fraturação do granito sub-paralela à vertente, resultado da passagem de falha inversa que causa o levantamento do bloco de Castelo Velho-Cavalinho em relação ao bloco de Andorinha, terá sido responsável pelos declives acentuados das vertentes e, consequentemente, pela densa rede de drenagem instalada em anfiteatro nas cabeceiras da ribeira de Alpreade.

A partir de Cavalinho, o relevo segue uma orientação WSW-ENE entre Coutada (896 m), Cortiçada (823 m) e Catrão (728 m), formando dois relevos paralelos que acabam por divergir próximo de Alcaide por acompanharem a auréola de metamorfismo de contacto entre os plutonitos do Fundão, a Norte, e de Castelo Branco, a sul (Figura 8).



Figura 7 - Fraturação do granito na Penha. [Fotografia de C. Carvalho]

O Túnel da Gardunha, que liga Alpedrinha ao Fundão na A23, nos seus 1525 m de extensão, intersecta o contacto entre os granitos porfiróides de Barrocal e o granito monzonítico de Alcaide muito alterado, tendo pelo meio micaxistos, metagrauwaques e corneanas andaluzíticas ou cordieríticas de texturas mosqueadas, atravessadas por filões anfibolíticos (Monteiro & Sarra Pistone, 2000). A partir do v.g. de Catrão, o relevo inflecte para norte até Vale do Ferro (572 m), separando a Superfície de Castelo Branco que se observa a leste a intersectar os granitos de Castelo Branco, com cotas muito homogêneas em torno dos 450 m, da Cova da Beira, que apresenta cotas médias idênticas e resulta do arrasamento erosivo do plutonito de Fundão (v.g. José Germano (460 m), Esparrela (467 m), Carquejeira (474 m). Os granitos monzoníticos, quartzodioritos e granodioritos biotíticos de grão médio que constituem o plutonito de Fundão, intensamente meteorizados, revelam uma aplanção de génese morfoclimática que não é mais do que a continuidade da Superfície de Castelo Branco (Ribeiro, 1939, 1949), retocados pela escorrência para norte das ribeiras de Pouca Farinha, Seixo e Braçal. Desta forma, a Cova da Beira tem aqui a forma elíptica do maciço fortemente meteorizado e arrasado pela erosão (Figura 9) em cerca de 100 km², destacando-se os relevos de dureza dispostos em anel correspondentes à auréola de metamorfismo de contacto do plutonito de Fundão (Portugal Ferreira *et al.*, 1977; como se pode ver na Figura 6, que recristalizou o encaixante metassedimentar do Grupo das Beiras. O plutonito de Fundão, assim como a sua auréola de metamorfismo de contacto, sendo mais antigos do que o maciço de Castelo Branco, terão sido sujeitos a temperaturas de 300±50°C durante a intrusão deste último no final da Orogenia Varisca (Antunes *et al.*,

2012). Essa separação criada pelo relevo anelar, entre a Superfície de Castelo Branco e a Cova da Beira, vai de Fatela a Pêro Viseu e Alcaria (v.g. Amoreiras a 466 m), sendo cruzada pelo vale do rio Zêzere, que acaba por tornejar por fora a auréola metamórfica do plutonito de Fundão, na serra da Argemela (799 m). O anel de corneanas é intersectado próximo da confluência da ribeira de Meimoa com o rio Zêzere (v.g. Brejo, 459 m), formando pequena garganta (Rochette Cordeiro & Cunha, 2015). A auréola metamórfica do plutonito de Fundão, que se observa a partir da subida da A23 para os túneis da Gardunha, sob a forma de um alinhamento de relevos menos vigorosos do que aqueles relacionados com a do plutonito de Castelo Branco, tem uma orientação W-E entre Souto da Casa e Alcaide, onde inflecte para NE até Vale de Ferro e depois para W, até ser intersectado pelo vale do Zêzere.

Em Fundão, a drenagem faz-se para Norte, na direcção do rio Zêzere, como já foi referido. Já nas encostas meridionais da serra da Gardunha, a drenagem faz-se para o rio Ocreza e para a ribeira de Alpreade, respectivamente afluente e sub-afluente do rio Tejo.

A fraturação intensa dos quartzodioritos, de idade Ordovícico Inferior (478.1±0.5 milhões de anos: Antunes *et al.*, 2012; Rubio-Ordoñez *et al.*, 2012) evidencia uma intensa meteorização química, com arenização da sua parte mais superficial, como se pode facilmente observar pela diferença de cores da rocha (Pedreira da Quinta da Cassoa – Figura 9).

É no maciço central que se desenvolve entre serra dos Patrícios e Cavalinho, a norte, Casal da serra e Lourçal do Campo, a sul, que iremos encontrar todo um manual ilustrado de geomorfologia granítica (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2010, 2012). Os inventários do património geológico existentes correspondem à área granítica da serra da Gardunha (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2012). Quase todos os exemplos de morfologias graníticas conhecidas, desde a mega-escala às formas menores, e mesmo uma ou outra ainda eventualmente desconhecida, podem ser encontrados na Gardunha. É toda uma paisagem de caos de blocos que se estende entre a superfície toda feita de ladeiras de declive acentuado, a norte de Castelo Novo, até à crista e rechã de Castelo Velho, com belos exemplos de "inselberg" ou montes-ilha (Penha Alta, um *Castle Kopje* que se destaca cerca de 20-35 m) e de "tor", colunas de rochas sobrepostas a despontar do plano, e às altas cabeceiras do Ocreza. A precipitação, nomeadamente as precipitações intensas, (Mendes *et al.*, 2011) contribuem para a erosão acelerada das vertentes, de que é exemplo a garganta do Ocreza, entre Casal da Serra e Torre, desenvolvendo cascatas sucessivas para vencer 150 m numa extensão de pouco mais de 1 km. Como um imenso rebanho de ovelhas petrificado, as encostas enchem-se de rochas individuais que raramente atingem quase 20 m de dimensão máxima (Pedra Sobreposta, alto da Gardunha).

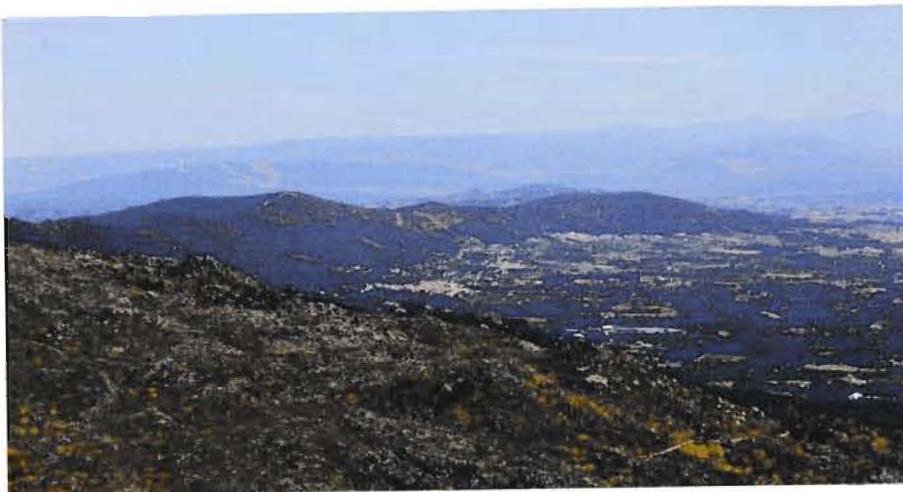


Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte). [Fotografia de C. Carvalho]

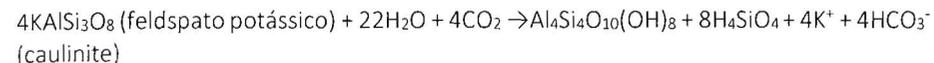


Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão. [Fotografia de C. Carvalho]

Os granitos e granodioritos são rochas normalmente muito pouco porosas e impermeáveis às águas das chuvas que se infiltram nos solos. Um metro cúbico de granito pouco alterado pesa em média mais de 2,66 toneladas. Tal leva-nos a pensar na dimensão dos blocos da Gardunha, alguns dos quais certamente pesando mais de um

milhar de toneladas, o que implica que se desenvolveram a partir do maciço, com reduzida possibilidade de transporte. A permeabilidade da rocha aumenta com o seu estado de alteração e densidade de fraturação reduzindo, no entanto, o seu peso.

Microfraturação intra e intercrystalina observa-se a olho nu nos fenocristais de feldspato potássico, resultante da variação térmica durante a cristalização. Esta fragilidade precoce que se estende aos restantes minerais constituintes determinou a alteração do granito desde uma fase inicial. A hidrólise é o processo que mais afecta as rochas graníticas, atingindo todos os seus minerais constituintes de forma diferenciada e levando à transformação de feldspatos e plagioclases em argilas, como a caulinite, de acordo com a reacção química:



A presença de valores de pH básicos e ácidos decorrentes da actividade biológica e de cationes alcalinos aumentam a solubilidade dos silicatos, favorecendo a dissolução das rochas graníticas, sobretudo abaixo da superfície topográfica. A presença de biotite num granito de duas micas, como no caso dos granitos de Castelo Branco, ou a sua abundância nos granodioritos de Fundão, contribui para a desagregação da rocha por muitos processos de meteorização, sobretudo quando em contacto com a água. No lado oposto, a moscovite e o quartzo são os minerais mais estáveis, e é por essa razão que predominam nos solos de “saibro” da serra da Gardunha.

A desintegração da rocha dá-se ainda no sub-solo por erosão diferencial dos minerais constituintes, pela desintegração granular que afecta sobretudo as arestas e as faces expostas. A rugosidade que as superfícies graníticas apresentam denotam esta erosão diferencial das plagioclases e da biotite. A rocha mostra-se tanto mais rugosa quanto maiores são os cristais que a constituem. Gera-se uma superfície eriçada por erosão diferencial do quartzo e dos fenocristais de microclina, face aos restantes minerais mais alteráveis. Por outro lado, a orientação e densidade da fraturação herdada vai condicionar o modo como se dá a infiltração das águas. Gera-se assim aquíferos freáticos fissurais nas zonas mais meteorizadas dos granitos, com condutividades hidráulicas médias a elevadas (Mendes *et al.*, 2011). A fraturação do granito não ultrapassa os 40-60 m de profundidade (Mendes *et al.*, 2011), resultando em frentes de meteorização com dezenas de metros de profundidade que acompanham as fragilidades estruturais (Figura 10). Quando exumadas por erosão das vertentes, as geoformas graníticas mostram uma morfologia e uma volumetria condicente com a densidade e orientação da fraturação. Associadas a zonas de descarga em importantes falhas surgem as captações do Alardo, Casal da serra e Fonte da Fraga, águas bicarbonatadas sódicas, muito pouco mineralizadas, reconhecidas desde há séculos pelas suas propriedades terapêuticas, que inclusivamente deram origem ao culto de Nossa Senhora da Orada (Neto de Carvalho *et al.*, 2010).

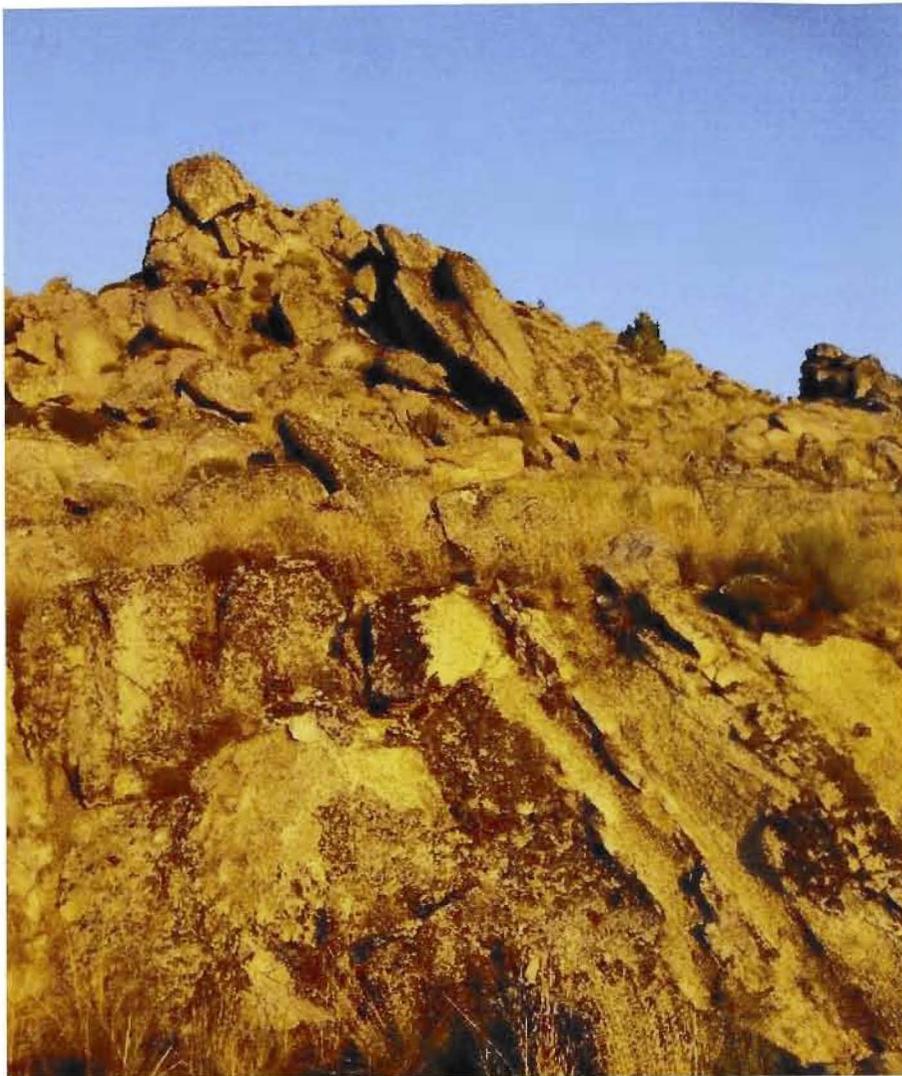


Figura 10 - Morfologia granítica. [Fotografia de C. Carvalho]

Mas existem duas geofomas graníticas de menor escala que se destacam na Gardunha: as pias de meteorização e a fraturação poligonal. Muitos dos topos dos blocos, grandes ou pequenos, mostram pequenas bacias, que se podem aprofundar em mais de um metro no limite das suas vertentes. Em alguns blocos, estas pias desenvolvem-se em gueiras que gravam as superfícies verticais até uma dada altura a que já esteve a superfície topográfica (Figura 11). Estes são bons indicadores da taxa de denudação dos solos. As pias resultam da interação da água com a rocha que, grão a grão, vai

transformando plagioclases em argilas e desagregando o granito. Algumas destas pias, desenvolvidas num tempo que se conta por dezenas de milhares de anos, perfuram a rocha de um lado ao outro. A sua posição e vicissitudes da gravidade colocam-nas em lugares de destaque, como a Pedra-Galo (ou Pedra Selada), no alto do Castelo Velho.

Outra das formas graníticas transforma a paisagem em gigantescas broas acumuladas num expositor de padaria. De facto, são tantas as superfícies com fraturação poligonal em certos pontos da serra que nos atrevemos a dar o nome à paisagem que dominam como "padarias". A fraturação poligonal não escolhe fraturas: tanto ocorrem em superfícies de falha, como nas fraturas ortogonais e de descompressão que afectam o granito da Gardunha, como evoluem na descamação convexa que transforma o granito numa paisagem de bolas (Figura 12). Estão claramente associadas a discontinuidades na rocha e à fragilidade das superfícies expostas. As variações contínuas de humidade, drásticas e cíclicas de temperatura, assim como a precipitação de saís são a causa para a fissuração em polígonos das superfícies de discontinuidade, que se tornam deste modo quebradiças e vulneráveis face ao resto da rocha.

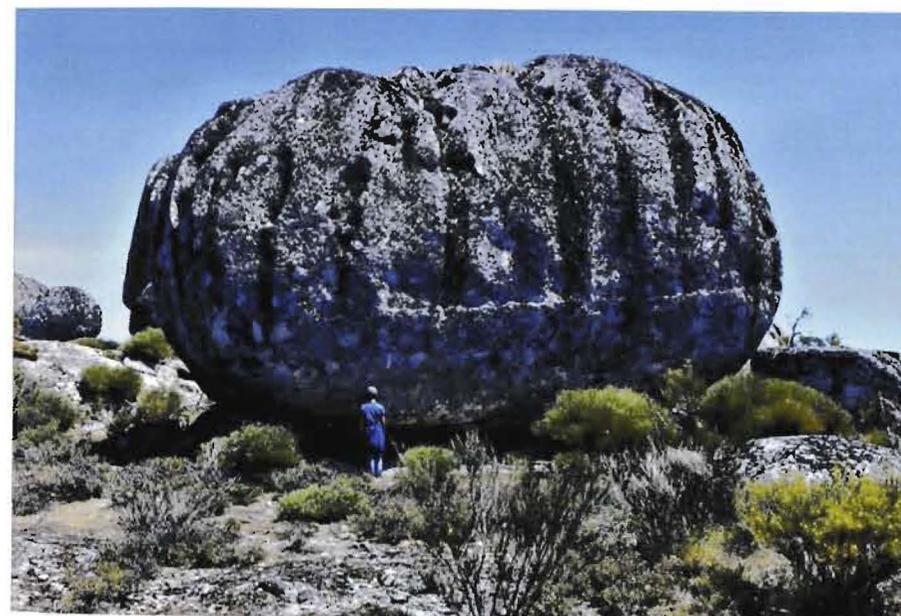


Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha. [Fotografia de C. Carvalho]

Muitos destes elementos da geodiversidade granítica são representativos e incluem-se no Inventário do Património Geológico e Geomineiro do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO (Rodrigues & Neto de Carvalho, 2012). A Paisagem Protegida Regional da serra

da Gardunha, com uma área de 10.547 ha, integra toda a mancha granítica do Maciço Central da serra da Gardunha. O setor que faz parte do concelho de Castelo Branco (freguesias de Louriçal do Campo e São Vicente da Beira) integra o Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO (Neto de Carvalho, 2005; Neto de Carvalho & Rodrigues, 2010). As geomorfologias graníticas de Castelo Velho são um dos 17 geomonumentos do geoparque, pois representam uma das principais etapas da evolução da paisagem (Neto de Carvalho, 2021). Mas toda a área granítica da serra da Gardunha revela um grande potencial para a concretização de um destino de Geoturismo diferenciador (Neto de Carvalho *et al.*, 2011; Farsani *et al.*, 2011), integrando as geoformas graníticas com miradouros que fazem uma leitura de paisagem completa (Rodrigues, 2013), uma flora adaptada aos solos graníticos, espaços arqueológicos a requerer estudo aprofundado e as formas de viver a serra que quase se perderam. Faltam simplesmente percursos interpretativos, a valorização patrimonial através de equipamentos e sinalética, assim como diversos estudos científicos que contribuam para o melhor conhecimento do efeito humano das alterações climáticas e seus impactes, do curto ao longo prazo, na região. Pois que a serra da Gardunha, manancial de água, espantosa e singular, por permanecer pouco acessível e quase desconhecida, é o grande laboratório de adaptação às alterações climáticas na Comunidade Intermunicipal da Beira Baixa que urge activar.

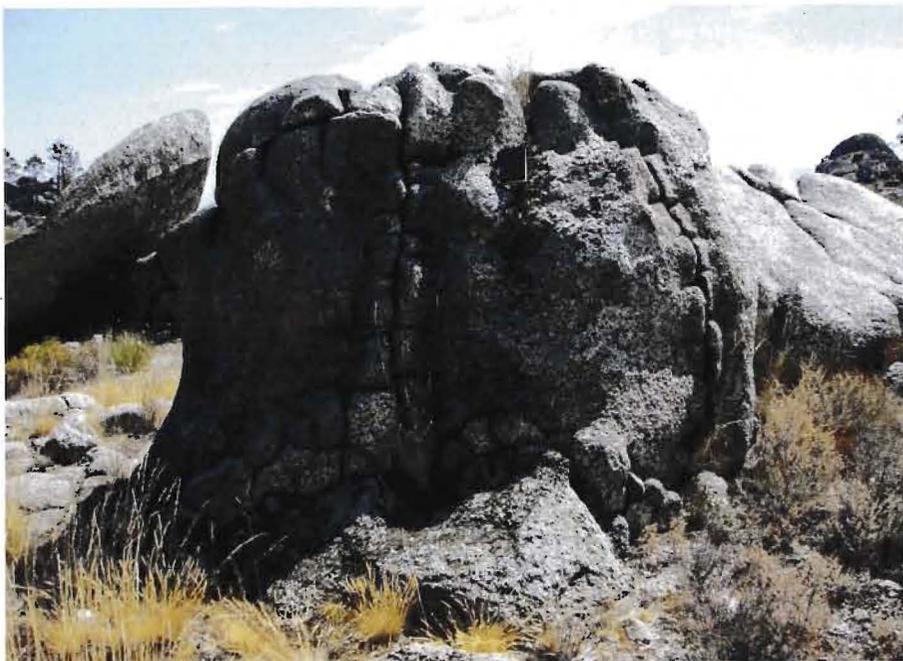


Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho). [Fotografia de C. Carvalho]

5. Uso do solo na serra da Gardunha

As serras da metade setentrional do território continental português evidenciam na atualidade algumas semelhanças em termos de fisionomia da vegetação dominante. Apesar das diferenças na composição florística, determinadas por diferenças bioclimáticas associadas à posição latitudinal, gradiente altitudinal, distância ao Oceano Atlântico, e mesmo diferenças no tipo de substrato e solos, é evidente o domínio de comunidades arbustivas e a escassez de bosques espontâneos, normalmente reduzidos a fragmentos de reduzida dimensão e apresentando sinais de degradação, detetada tanto na estrutura aberta como no cortejo florístico, integrando grande representatividade de elementos de orla. As florestas existentes nestas serras são frequentemente o resultado de processos de reflorestação, e que explicam a presença ainda significativa de povoamentos de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton), os quais vão sendo convertidos, nalgumas áreas, em povoamentos dominados por eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

É significativa na serra a presença de comunidades arbustivas, que aumentam a sua representatividade nos últimos 20 anos (Figura 13 – Matos), uma tendência que pode estar associada a diferentes fatores. O uso pastoril certamente desempenhou um papel relevante no passado, uma vez que a serra estava incluída na importante rota da transumância que se estabelecia entre as Campinas da Idanha e a serra da Estrela. No entanto, a grande redução desta atividade nos últimos 50 anos promoveu uma diminuição significativa da pressão sobre a vegetação, não justificando o domínio atual das formações arbustivas em áreas significativas da serra. Mas se a pressão da herbivoria se reduziu de forma evidente, manteve-se nestas paisagens um elemento frequente para controlar a progressão da dinâmica da vegetação – o fogo. Nalguns setores, este regime de fogo tem também favorecido a expansão de comunidades dominadas por espécies invasoras, nomeadamente acaciais de *Acacia dealbata*, que começam a ter representatividade significativa no flanco oriental da serra da Gardunha (Figura 14) em vertentes voltadas a sul.

O uso pastoril a que estiveram associadas as serras durante séculos, bem como a extração de produtos lenhosos, foram atividades que tiveram um papel determinante na redução da área ocupada pelos bosques espontâneos, uma vez que favoreciam as comunidades herbáceas e arbustivas. É certo que a arborização dos baldios procurou reverter esta situação, promovendo o aumento da área ocupada por florestas, recorrendo essencialmente ao uso do pinheiro-bravo (Mendes *et al.*, 2007) Pontualmente, outras espécies foram utilizadas, ainda que se verificasse uma preferência por resinosas. Esta preferência marca ainda hoje a paisagem florestal da serra da Gardunha, especialmente no seu setor mais ocidental, onde os pinhais bravos ocupam ainda uma área significativa (Figura 14).

Nesta matriz florestal, além dos pinhais bravos e eucaliptais, é ainda possível identificar pequenas manchas de carvalhais de *Quercus pyrenaica* e castiçais (*Castanea sativa*), estes últimos muito importantes na preservação do endemismo lusitano Em Perigo,

Asphodelus bento-rainhae subsp. *bento-rainhae*, localmente conhecido por abrótea, abrótega, gamão e bengala-de-são-José. Estes castiçais, localizados essencialmente nas vertentes voltadas a norte na área da ZEC Gardunha (Figura 14), os carvalhais e as florestas de outras folhosas criam um mosaico florestal mais diverso, comparativamente ao setor mais ocidental, ainda que com uma presença significativa de pinhais bravs.

O uso agrícola tem uma importância ainda significativa na Gardunha, especialmente nas encostas voltadas a norte, onde têm representatividade os pomares de cerejeira, que registam um aumento da área ocupada nas últimas duas décadas. Nalguns destes pomares a produção em modo biológico tem contribuído para a conservação do endemismo lusitano *Asphodelus bento-rainhae*. Apesar da importância deste uso na paisagem, é possível identificar abandono da atividade agrícola, tanto na face sul da serra como nos vales interiores, uma tendência bem visível na perda de importância de algumas culturas permanentes, como é o caso do olival, e de culturas temporárias, que registaram um decréscimo significativo nos últimos 50 anos (Figura 13).

O regime de fogo vigente nos últimos 40 anos, que se traduz na elevada frequência de incêndios florestais, contribuiu de forma determinante para a presença importante de comunidades arbustivas na paisagem. Especialmente na ZEC da Gardunha (Figura 15), algumas áreas foram afetadas por incêndio entre 5 a 7 vezes nos últimos 40 anos, o que indica que a cada 6-8 anos essas áreas foram perturbadas pelo fogo, impedindo a recuperação dos bosques nativos. Esta recorrência do fogo é determinante não só para explicar o domínio de formações arbustivas como o seu cortejo florístico, pelo facto de espécies com apetência pirófila (ex. *Cytisus*) que dominam as etapas arbustivas intermédias serem beneficiadas.

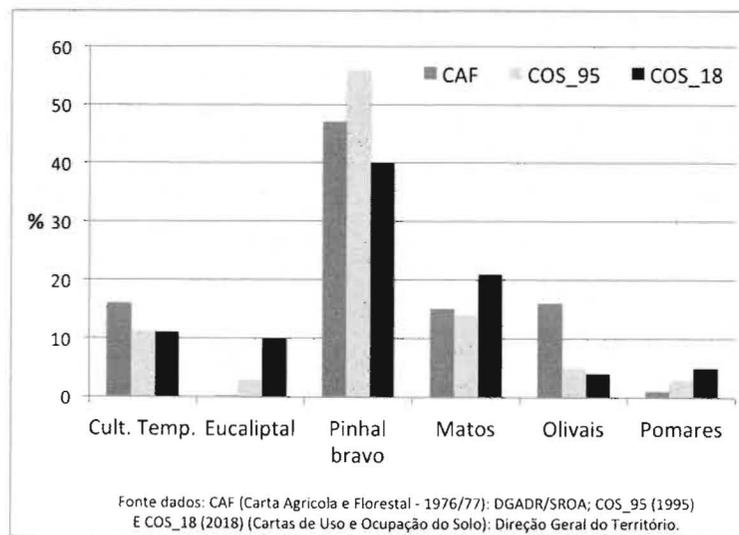


Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha

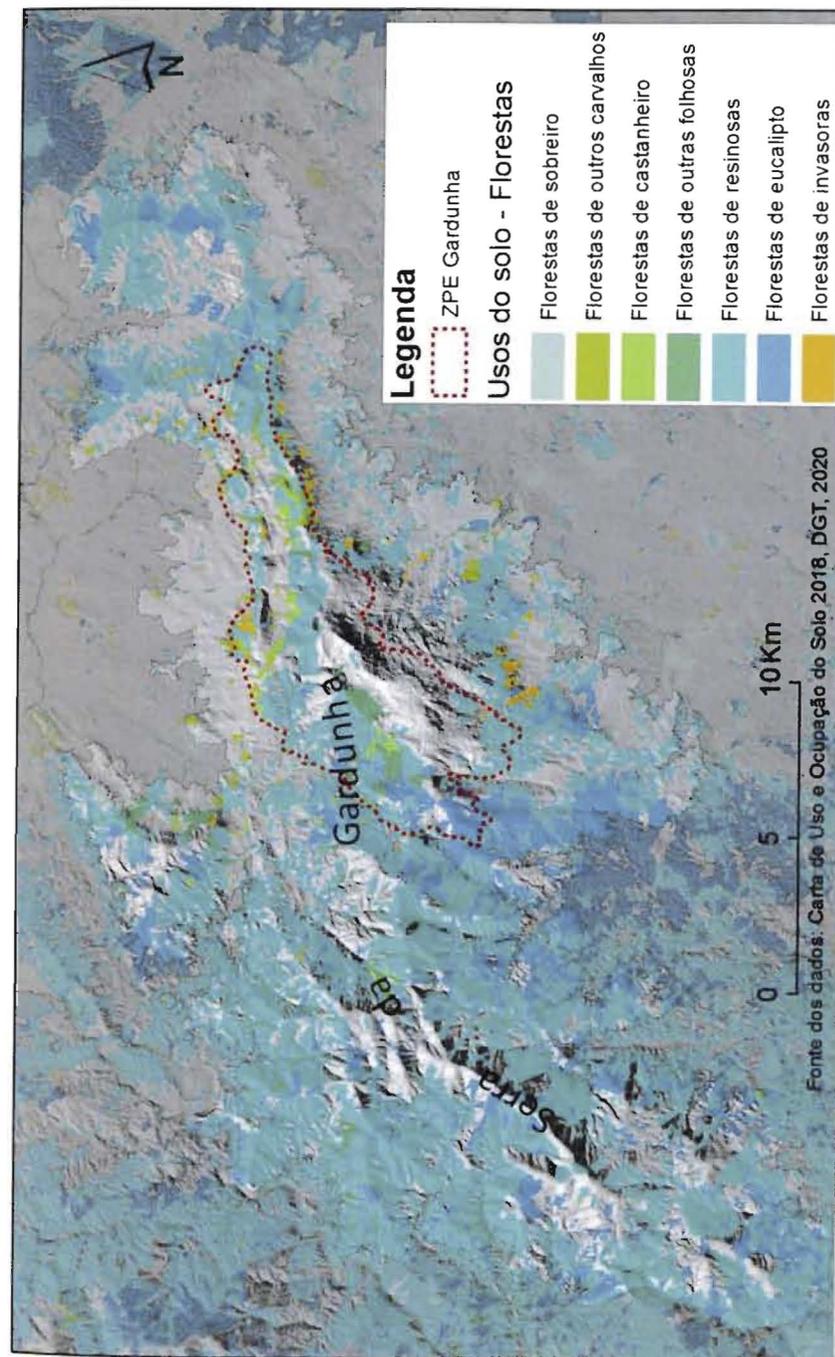


Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha

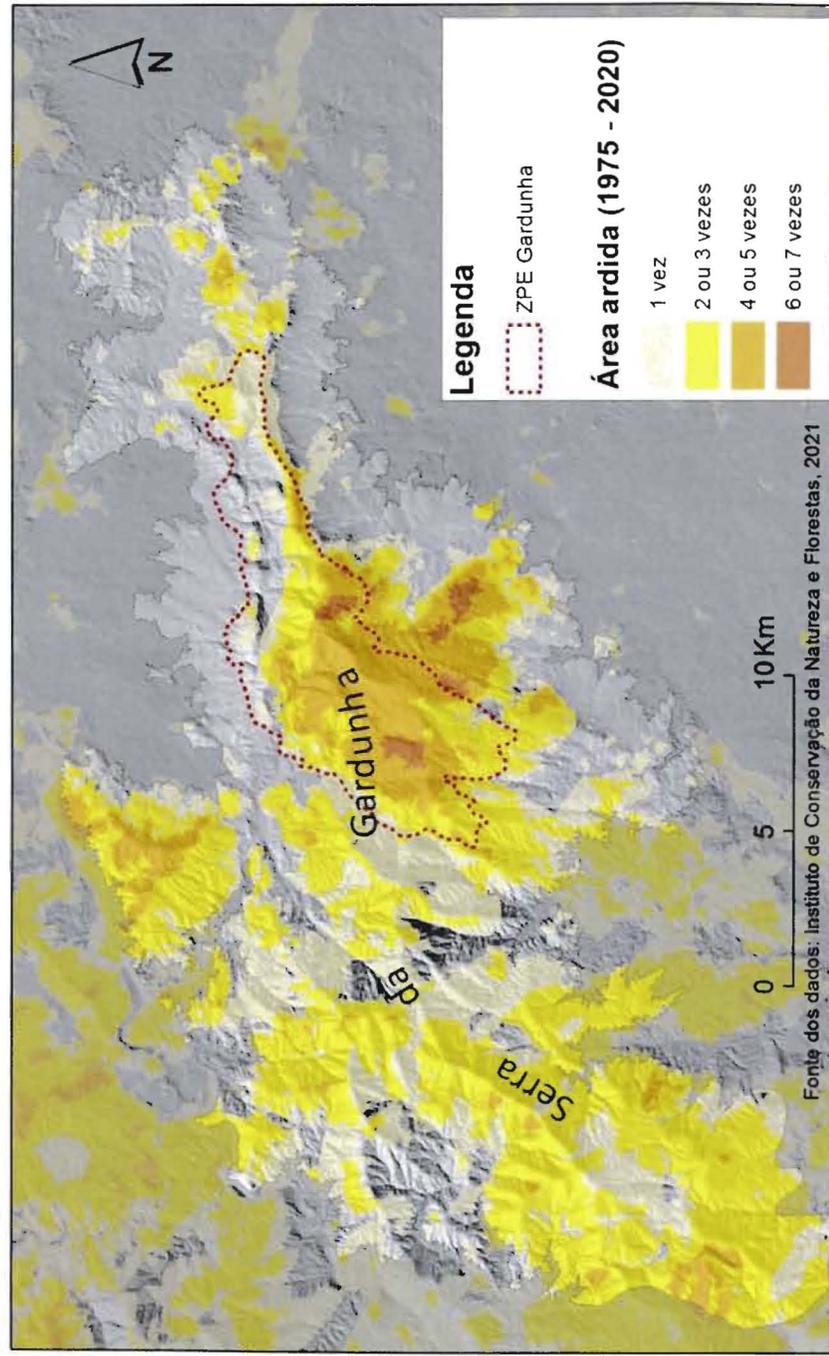


Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020

6. Caracterização geobotânica do itinerário

O percurso da excursão geobotânica, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia, tem como propósito evidenciar algumas das singularidades florísticas e fitocenoses mais representativas da Beira Baixa, com maior enfoque na serra da Gardunha, na qual estão definidas 3 paragens (*vide* figura 16). O percurso inicia-se em Castelo Branco, seguindo para a primeira paragem (500 a 520 m de altitude) em Donas (Fundão) junto à Capela da Senhora do Souto, passando por Alpedrinha. Daqui segue-se para a segunda paragem subindo aos 900 m de altitude, na serra da Gardunha, após passagem por Alcongosta. Termina-se numa das áreas mais elevadas da serra, o Alto do Cavalinho, com 1155 m de altitude, junto ao Posto de Vigia da Gardunha (Figura 16).

Desde o início do percurso até à primeira paragem (Donas) será percorrido território principalmente dos bosques climatófilos de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis* (sobreirais mesomediterrânicos sub-húmidos a húmidos Luso-Estremadurenses) e *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* (carvalhais-negrais). Estes últimos têm distribuição termo-mesomediterrânica com ombrótipo sub-húmido a húmido, caracterizando-se por espécies termófilas como *Arisarum simorrhinum* e *Asparagus aphyllus* e oceânicas como *Agrostis curtisii*, *Scilla monophyllos* e *Cytisus grandiflorus* (Pinto-Gomes *et al.*, 2007). Refere-se ainda que o *Arisarum simorrhinum*, apesar de incluído na Lista Vermelha de Portugal, está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto *et al.* 2020).

Paragem 1 – Donas (junto à capela de Senhora do Souto)

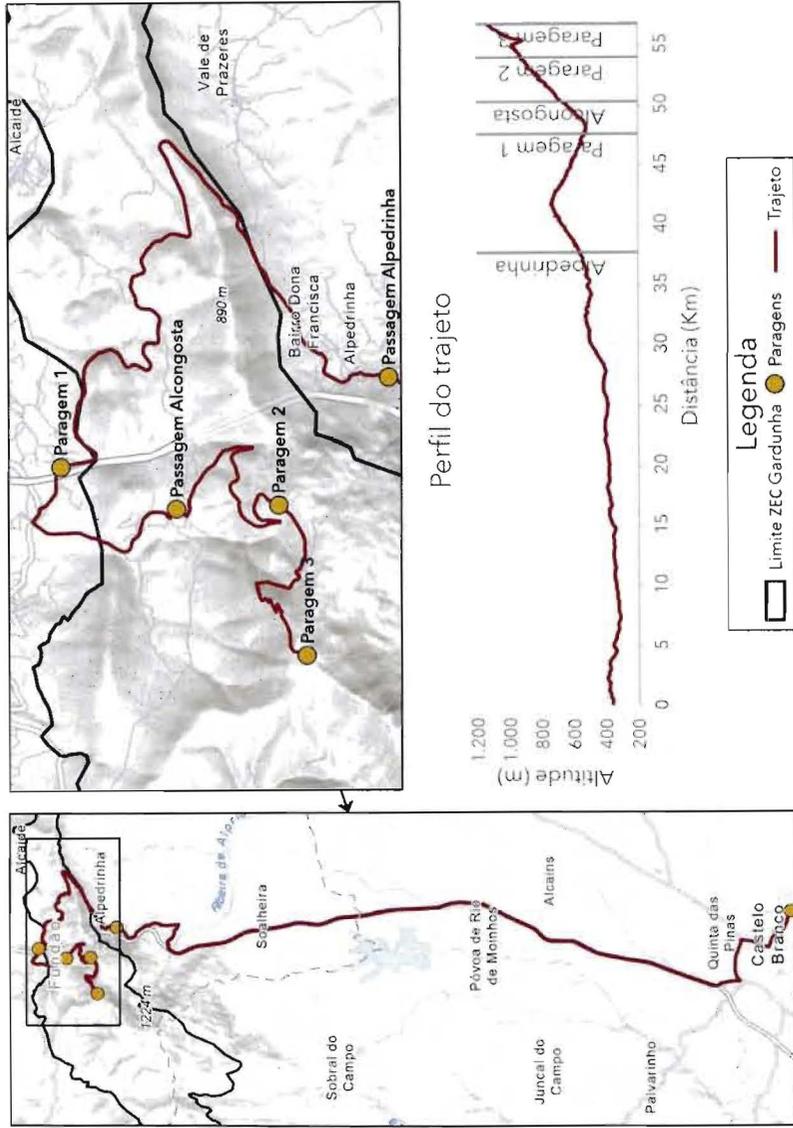
Esta área encontra-se a aproximadamente 500 a 520 m de altitude, no andar mesomediterrânico superior de ombrótipo húmido inferior, abrangendo um pequeno vale exposto a norte onde se desenvolve um extenso amial localizado num afluente da ribeira da Carvalha. Esta linha de água tem a sua cabeceira em Folhadeiros, numa área de rochas de origem sedimentar metamorizadas por contacto entre os granitóides do Fundão e de Castelo Branco. A ribeira abre um profundo vale na crista formada no contacto com o Granito monozonítico de Alcaide antes de atingir o sopé, a cerca de 517 m de altitude, onde se situa a capela, na transição para o granodiorito de Donas.

O amial está filiado na associação *Scrophulario scorodoniae-Alentum glutinosae* (*Osmundo-Alnion*, *Populeta albae*, *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Neste amial pode ser observada elevada cobertura de *Athyrium filix-femina* e um estrato lianóide bem desenvolvido dominado por *Hedera hibernica* (Figura 17). Contudo, áreas próximas estão ocupadas por comunidades densas dominadas pela exótica invasora *Acacia dealbata*, o que representa uma forte pressão e ameaça à conservação destes amiais, que integram um dos habitats prioritários para conservação na Europa (habitat 91E0, incluído no anexo I da Diretiva Habitats, subtipo 1 – Amiais ripícolas (vide ALFA, 2004). Está atualmente a decorrer um projeto LIFE ALNUS TAEJO “Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin”, cujo principal objetivo é conservar e restaurar rios e ribeiras com galerias ripícolas dominadas por amieiros (florestas aluviais ou bosques ripícolas). Este amial está incluído num dos troços de cursos de água contemplados para o restauro ecológico no âmbito do referido projeto (216 km de cursos de água entre Portugal e Espanha) e que promoverá ações de regeneração natural dos ecossistemas fluviais, no sentido de promover a conectividade ecológica e aumentar a sua resiliência face aos cenários de secura expectáveis no contexto das alterações climáticas.

O amieiro, *Alnus glutinosa*, foi alvo de uma revisão taxonómica recentemente por Vit et al. (2017). Segundo esse estudo os amieiros da grande parte da Península Ibérica corresponderão a *Alnus lusitanica*.

Os amiais da serra da Gardunha podem contactar com outros tipos de vegetação ripícola, nomeadamente salgueirais meso-supramediterrânicos *Rubus corylifolii-Salicetum atrocinnereae*, de *Salicetum salviifoliae* (*Salicion salviifoliae*) ou freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* (*Populion albae*). Associados a ecossistemas húmidos, podem ser observados pontualmente juncais de *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori* (*Juncion acutiflori*, *Molinietalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*). A orla espinhosa deste amial enquadra-se na *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae* e contacta com carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhinii-Quercetum pyrenaicae*.

Nesta paragem podem ser observados táxones como *Ruscus aculeatus* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats) e *Centaurea langeti* subsp. *exilis* (incluída nos anexos II e IV da mesma diretiva), ambos avaliados na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto et al., 2020). Nos taludes foi observado também uma nova localização de *Asphodelus bentorainhae* subsp. *bentorainhae*, avaliado na categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020) tal



Excursão organizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia e realizada no dia 8 de setembro de 2022.

Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha

como já referido. A característica morfológica que melhor permite a diferenciação deste endemismo relativamente a outros táxones do mesmo género é a cápsula marcadamente trilobada e ápice umbilicado (vide figura 18).

Na figura 19 apresenta-se um esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.

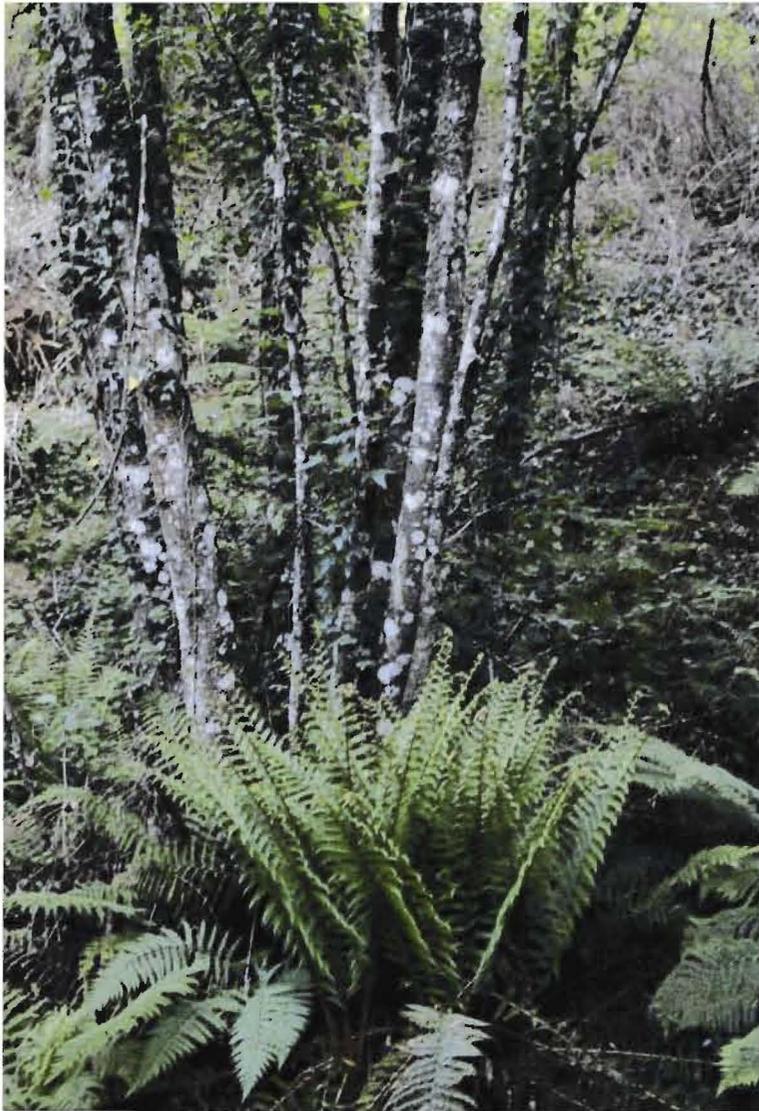


Figura 17 - Amial de *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* (paragem 1). [Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 18 - *Asphodelus bento rainhae* subsp. *bento rainhae* (flores e frutos). [Fotografia de S. Ribeiro]

Paragem 2 – Próximo da Casa do Guarda

Na segunda paragem, já em cotas intermédias (900–930 m), na área da Casa do Guarda, acima de Alcongosta, encontramos-nos já no andar supramediterrânico inferior de ombrotipo húmido superior.

Aqui se encontra a transição entre a auréola de rochas metamórficas e a fácies porfírica conhecida como Granito do Barrocal, do maciço de Castelo Branco, que as recrystalizou. Os granitos mostram-se constituídos por uma densa concentração de fenocristais de ortose e encontram-se bastante meteorizados no cabeço onde se situa o Glamping. Por outro lado, nas Ladeiras a fraturação do granito é paralela à topografia, o que promove uma erosão acelerada e a ocorrência de superfícies rochosas limpas, o que promove uma erosão acelerada e a ocorrência de superfícies rochosas limpas, apenas com algumas formas residuais. De resto, as vistas impressionam, permitindo uma análise detalhada dos relevos que se desenvolvem em torno da superfície plana granodiorítica do maciço de Fundão e, mais além, a serra da Estrela. Em primeiro plano, o anel de relevos W-E formados na transição da auréola metamórfica para a fácies granítica de Alcaide, com os declivosos montes de Alcambar e de Catraia a flanquearem a ribeira de Alcambar, que até aí corria paralela à estrutura.

Nesta área, e extensível a muitas outras áreas da serra e até à linha de fecho da serra, podem ser observadas muitas clareiras herbáceas onde se desenvolve um elevado número de espécies bulbosas, nomeadamente *Scilla autumnalis*, *Scilla monophyllos*, *Hyacinthoides hispanica*, *Gagea soleirolii*, *Romulea bulbocodium*, *Ornithogalum concinnum* (endémico ibérico) e *Crocus serotinus* subsp. *salmanzii* também endemismo ibérico (Figura 20). Destacam-se *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats e avaliado como Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.* 2020), tal como o endemismo ibérico *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* (Figura 21), incluído no anexo IV da Diretiva Habitats. Todas estas bulbosas podem ser observadas em época fonológica favorável entre a paragem 2 e a paragem 3.

É nesta paragem que pode ser observado o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* (Figura 22), um endemismo ibérico localizado nas serras da Gardunha e da Estrela sobre solos derivados de granitos. Está avaliado na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). As semelhanças deste táxon com o *Adenocarpus argyrophyllus* são notáveis. O *Adenocarpus argyrophyllus* é um arbusto endémico do Centro da Península Ibérica, mas que em Portugal continental ocorre numa área muito restrita, estando confinado a cristas quartzíticas nas cotas mais elevadas da serra do Ramiro (próximo de Penha Garcia, na Beira Baixa), onde se concentra toda a população nacional. Está avaliado na categoria Vulnerável (VU) segundo os critérios IUCN (Ribeiro & Pinto Gomes, 2020).

A área desta paragem está integrada na vertente norte – noroeste da serra da Gardunha, onde se se concentram importantes áreas de carvalhais-negrais (*Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica*, figura 23) e de castiçais onde ocorrem as principais populações do endemismo lusitano e emblemático da serra, o *Asphodelus bento-rainhae*

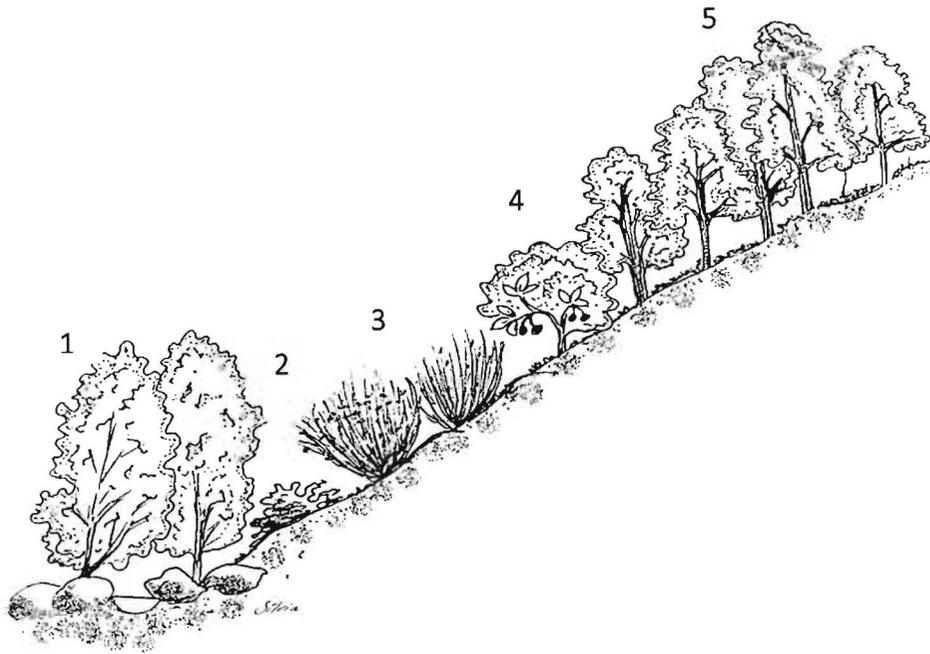


Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.

1 – Amial de *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*; 2 – Silvado de *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*; 3 – Medronhal de *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*; 4 – Carvalhal-negral de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae*

maioritariamente circunscrito a esta vertente. Este endemismo está incluído no anexo IV e prioritário no anexo II da Diretiva Habitats, avaliado recentemente na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental com a categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020). É de referir ainda que alguns castiçais dominantes nesta vertente têm enquadramento no habitat 9260, designado por “Florestas de *Castanea sativa*”, no subtipo 1 (castiçais abandonados) (ALFA, 2004).

Os matos e matagais seriais dominantes na serra são os medronhais de *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*, urzais de *Cisto populifolii-Ericetum australis* (sobretudo nos substratos argilosos) e giestais. Nesta paragem predominam os giestais de *Cytisetum multifloro-eriocarpi* (Figura 24), podendo ser observado nas suas clareiras arrevaldos vivazes de *Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae* e comunidades anuais de *Micropyro tenellae-Anthoxantheum aristati* e de *Holco annui-Mycropyretum tenellae*.



Figura 20 - *Crocus serotinus* subsp. *salmanzii*. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 21. *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* (endemismo ibérico). [Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 22 - *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* (endemismo ibérico). [Fotografia de S. Ribeiro]

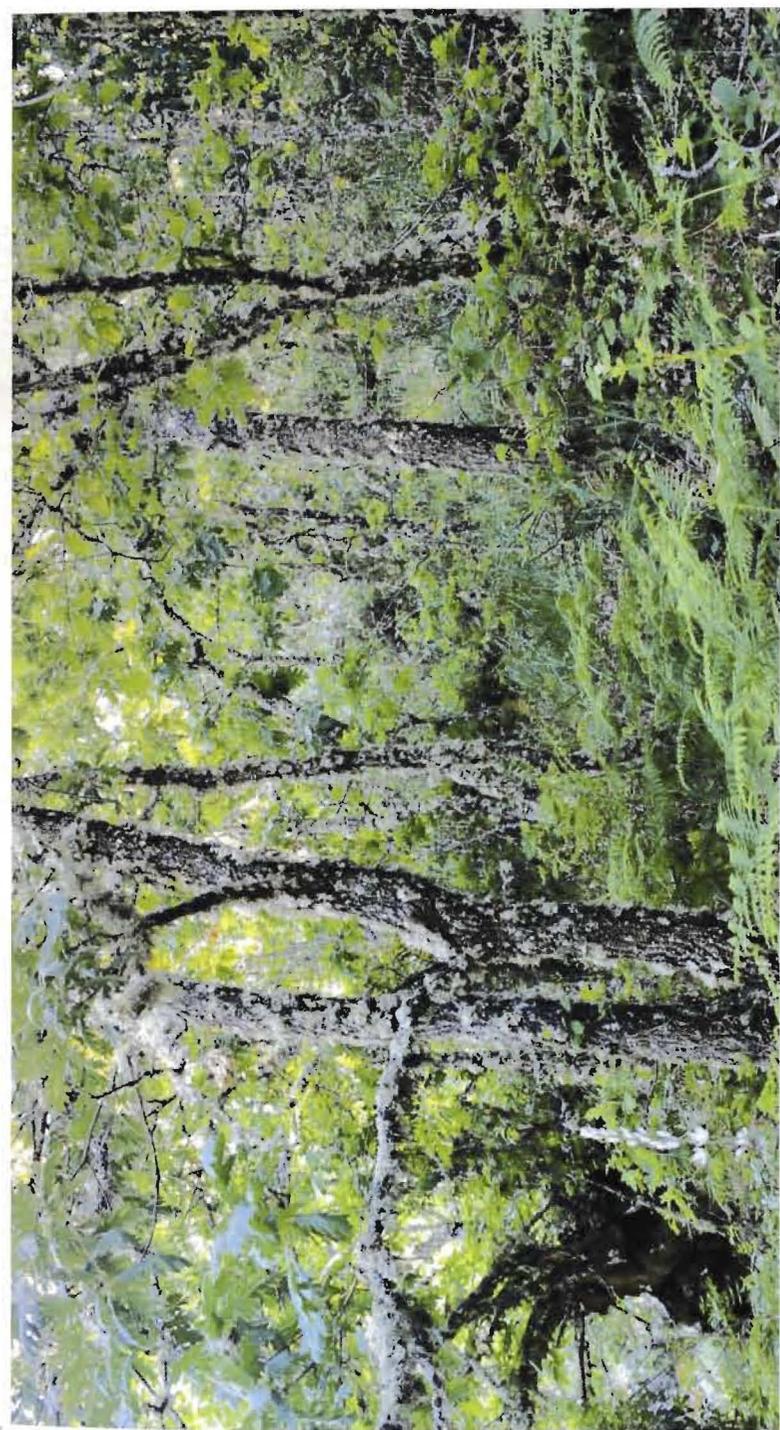


Figura 23 - carvalhais-negrais de Arisaro *simorrhini-Quercetum pyrenaica*. [Fotografia de S. Ribeiro]

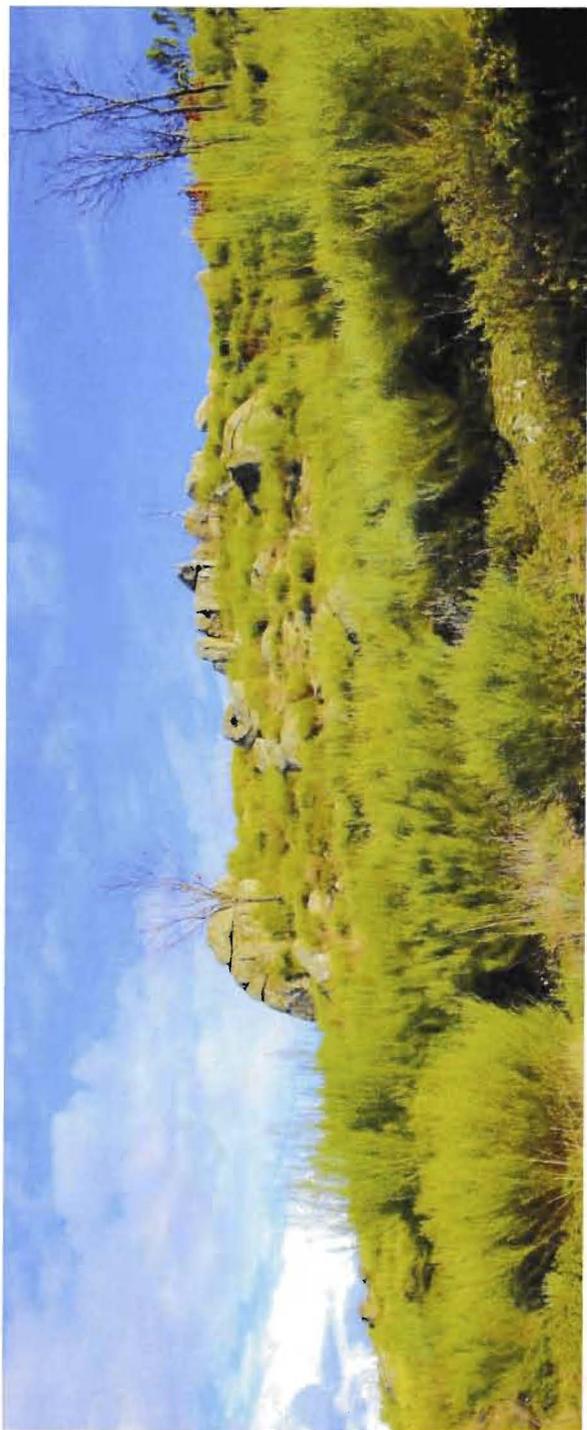


Figura 24 - Giestais de *Cytisetum multifloro-eriocarpi*. [Fotografia de S. Ribeiro]

Paragem 3 – Alto do Cavalinho

Na terceira paragem subimos às cotas mais elevadas da serra, onde se assinala o Alto do Cavalinho, com 1150 m de altitude, enquadrado no andar supramediterrânico inferior de ombrótipo hiperhúmido inferior.

Nesta paragem, observamos a fácies porfírica mais externa do Maciço de Castelo Branco na cumeada da serra da Gardunha. A envolvente é formada pela intensa arenização do granito, por geoformas residuais graníticas que despontam deste manto de alteração e que são testemunhos erosivos da lenta meteorização química da rocha, sobretudo ao longo de diaclases, tais como pias de meteorização, fissuração poligonal, superfícies eriçadas, blocos fendidos e em equilíbrio. No horizonte a sul desenvolve-se o grande anfiteatro de Castelo Novo encimado pela crista granítica de Senhora da serra (associada a falha) e, mais além, os horizontes da Meseta Sul por onde se estendem, desnivelados por tectónica, os granitos de Castelo Branco (albufeira da Barragem de Santa Águeda até à cidade).

Nesta zona podemos observar os singulares caldoneirais supramediterrânicos a supratemperados da associação *Echinopartetum ibericum* (Figura 25) sobre solos erosionados ou em fissuras dos afloramentos graníticos, da alinaça *Cytision multiflori* (*Cytisetalia scopario striati*, *Cytisetea scopario-striati*). Foi nesta área que recentemente foi detetada a presença de *Narcissus scaberulus* (Figura 26) e de *Scrophularia schousboei* constituindo novidades florísticas para a serra da Gardunha. Próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, sendo um endemismo lusitano protegida pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nesta paragem podem ainda ser observadas comunidades rupícolas de *Sedum brevifolium* (Figura 27), e comunidades casmofíticas de *Asplenium billotii*.

As clareiras herbáceas são frequentemente dominadas por densas comunidades dominadas por *Celtica gigantea* filiadas na associação *Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae* com enquadramento no habitat prioritário 6220 designado por “Subestepes de gramíneas e anuais da Thero-Brachypodietea”, subtipo 4 - Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas (ALFA, 2004) onde é muito frequente o endemismo ibérico *Armeria transmontana* (Figura 28) e por vezes está presente também o *Allium sphaerocephalon* (Figura 29).

Podem ser observadas comunidades densas dominadas pela *Festuca elegans* subsp. *merinoi*, espécie incluída na Diretiva Habitats (Anexos II e IV) e avaliada na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto *et al.*, 2020).

Na figura 30 apresenta-se o mosaico de comunidades da zona do Alto do Cavalinho.

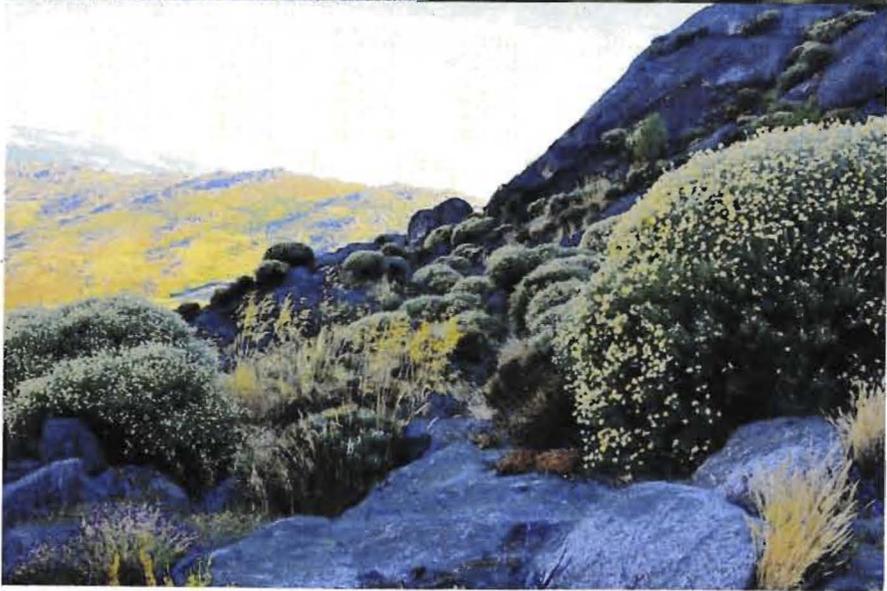


Figura 25 - Caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 26 - *Narcissus scaberulus* (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 27 - Comunidades rupícolas de *Sedum brevifolium*. [Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 28. *Armeria transmontana* (endemismo ibérico). [Fotografía de S. Ribeiro]



Figura 29. *Allium sphercephalon*. [Fotografía de S. Ribeiro]



Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3). 1 - *Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae*; 2 - *Holco annui-Mycropyretum tenellae*; 3 - *Digitali thapsi-Dianthetum lusitani*; 4 - Comunidades de *Festuca elegans* subsp. *merinoi*; 5 - *Echinopartietum ibericum*

46

7. Tipologia da Vegetação

Abaixo apresenta-se a tipologia sintaxonómica cuja nomenclatura foi adotada das categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Estão incluídas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, classificadas em 28 ordens e 24 classes de vegetação.

1. VEGETAÇÃO AQUÁTICA FLUTUANTE, SUBMERSA OU ENRAIZADA

1.1. VEGETAÇÃO DE ÁGUA DOCE

I. POTAMETEA Klika in Klika & V. Novák 1941

Comunidades de hidrófitas enraizadas em água doce ou ligeiramente salina.

Características no território: *Callitriche brutia*.

A. POTAMETALIA PECTINATI Koch 1926

A.1 *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

Comunidades de água doce de pequenas plantas enraizadas, geralmente em águas pouco profundas, mesotróficas, estagnadas ou de corrente fraca.

Características no território: *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus saniculifolius*, *Ranunculus tripartitus*.

1. *Callitricho brutiae-Ranunculetum peltati* Pizarro & Rivas-Martínez 2002

2. *Callitricho stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999

2. VEGETAÇÃO DULÇAQUÍCOLA ANFÍBIA, FONTINAL E DE TURFEIRAS

2.1. VEGETAÇÃO EFÉMERA PIONEIRA

II. ISOETO-NANO-JUNCETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl., Roussine & Négre 1952

Vegetação efémera pioneira dominada por anuais e perenes em solos periodicamente inundados.

Características no território: *Centaurium pulchellum*, *Hypericum humifusum*, *Juncus bufonius*, *Juncus tenageia* subsp. *tenageia*, *Lythrum hyssopifolia*, *Lythrum portula*, *Lythrum thymifolia*, *Mentha pulegium*, *Ranunculus muricatus*, *Veronica anagalloides*.

A. ISOETETALIA Br.-Bl. 1936

Características no território: *Juncus capitatus*, *Juncus hybridus*, *Juncus pygmaeus*.

A.1. *Isoetion* Br.-Bl. 1936

Vegetação anfíbia de pequenos charcos ou depressões temporariamente inundadas por águas superficiais com ótimo fenológico do final do Inverno ou início da Primavera.

Características no território: *Centaurium maritimum*, *Isoetes histrix*, *Lythrum borysthenticum*, *Solenopsis laurentia*.

1. *Juncus capitati-Isoetum histricis* Br.-Bl. 1936

47

A.2. *Agrostion pourretii* Rivas Goday 1958 nom. mut.

[*Agrostion salmanticae* Rivas Goday 1958]

Vegetação efêmera de graminóide em depressões temporariamente inundadas por águas superficiais.

Características no território: *Agrostis pourretii*, *Carlina racemosa*, *Chaetopogon fasciculatus*, *Eryngium galioides*, *Pulicaria paludosa*.

1. *Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 nom. mut.

[*Loto subbiflori-Chaetopogonetum fasciculati* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980]

2. *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* Rivas Goday 1955 nom. mut.

[*Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae* Rivas Goday 1955, *Peplido erectae-Agrostietum salmanticae* Rivas Goday 1955]

A.3. *Cicendion* (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

Características no território: *Illecebrum verticillatum*, *Isolepis pseudosetacea*, *Kickxia cirrhosa*, *Radiola linoides*.

1. *Periballio laevis-Illecebretrum verticillati* Rivas Goday 1954

III. LITTORELLETEA UNIFLORAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

[*Isoeto-Littorelletea* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 (art. 35)]

Vegetação comunidades anfíbias em margens de lagos oligotróficos.

A. LITTORELLETALIA UNIFLORAE Koch ex Tüxen 1937

Características no território: *Potamogeton polygonifolius*

A.1 *Eleocharition multicaulis* Vanden Berghen 1969

Vegetação comunidades anfíbias meso-oligotróficas.

Características no território: *Baldellia ranunculoides*, *Hypericum elodes*.

1. *Ludwigio palustris-Potametum polygonifolii* Peinado & A. Velasco in Peinado, Moreno & A. Velasco 1983

2.2 VEGETAÇÃO DE LAGOS, NASCENTES, PÂNTANOS E TURFEIRAS

IV. MONTIO FONTANAE-CARDAMINETEA AMARAE Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1948

Comunidades de águas frias dominadas por briófitos e helófitos.

A. MONTIO FONTANAE-CARDAMINETALIA AMARAE Pawłowski in Pawłowski, Sokółowski & Wallisch 1928

Características no território: *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Stellaria alsine*.

A.1. *Ranunculion omiophyllo-hederacei* Rivas-Martínez, Fernández-González, Sánchez-Mata, Pizarro & Sardinero 2002

Características no território: *Ranunculus hederaceus*, *Ranunculus omiophyllus*.

1. *Myosotido stoloniferae-Ranunculetum omiophylli* Rivas-Martínez, Fernández-González, Sánchez-Mata, Pizarro & Sardinero 2002

3. VEGETAÇÃO LACUSTRE, FONTINAL E TURFÓFILA

V. MAGNO-CARICI ELATAE-PHRAGMITEA AUSTRALIS Klika in Klika & Novák 1941 nom. inv.

[*Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Novák 1941]

Vegetação pantanosa, lacustre e ribeirinha de helófitos.

Características no território: *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Gratiola linifolia*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Veronica anagallis-aquatica*.

A. NASTURTIO-GLYCERIETALIA Pignatti 1953

Características no território: *Alisma lanceolatum*.

A.1. *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Características no território: *Antinoria agrostidea*.

A.1.1. *Glycerienion fluitantis* (Géhu & Géhu-Franck 1987) J.A. Molina 1996

Características no território: *Glyceria declinata*.

1. *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

[*Glycerio declinatae-Antinoretum agrostideae* Rivas Goday 1964 corr. J.A. Molina 1996]

A.1.2. *Phalaridenion arundinaeae* (Kopecki 1961) J.A. Molina 1996

Características no território: *Oenanthe crocata*, *Phalaris arundinacea*.

1. *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae* Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989

B. MAGNO-CARICETALIA Pignatii 1954

Características no território: *Galium palustre*.

B.1. *Magno-Caricion elatae* Koch 1926

Características no território: *Carex hispida*, *Carex riparia*, *Gratiola officinalis*, *Polygonum salicifolium*.

B.1.1. *Caricion reuterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata) J.A. Molina 1996 nom. mut.

[*Caricion broterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata) J.A. Molina 1996]

Características no território: *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Galium broterianum*.

1. *Galio broteriani-Caricetum reuterianae* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986 nom. mut.

[*Galio broteriani-Caricetum broterianae* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986]

4. VEGETAÇÃO CASMOFÍTICA E EPIFÍTICA

4.1 RUPÍCOLA E CASMOFÍTICA

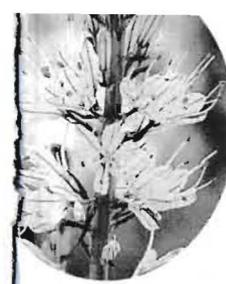
VI. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

Vegetação casmofítica.

A. ANDROSACETALIA VANDELLII Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934

Vegetação casmofítica fissurícola siliciosa.

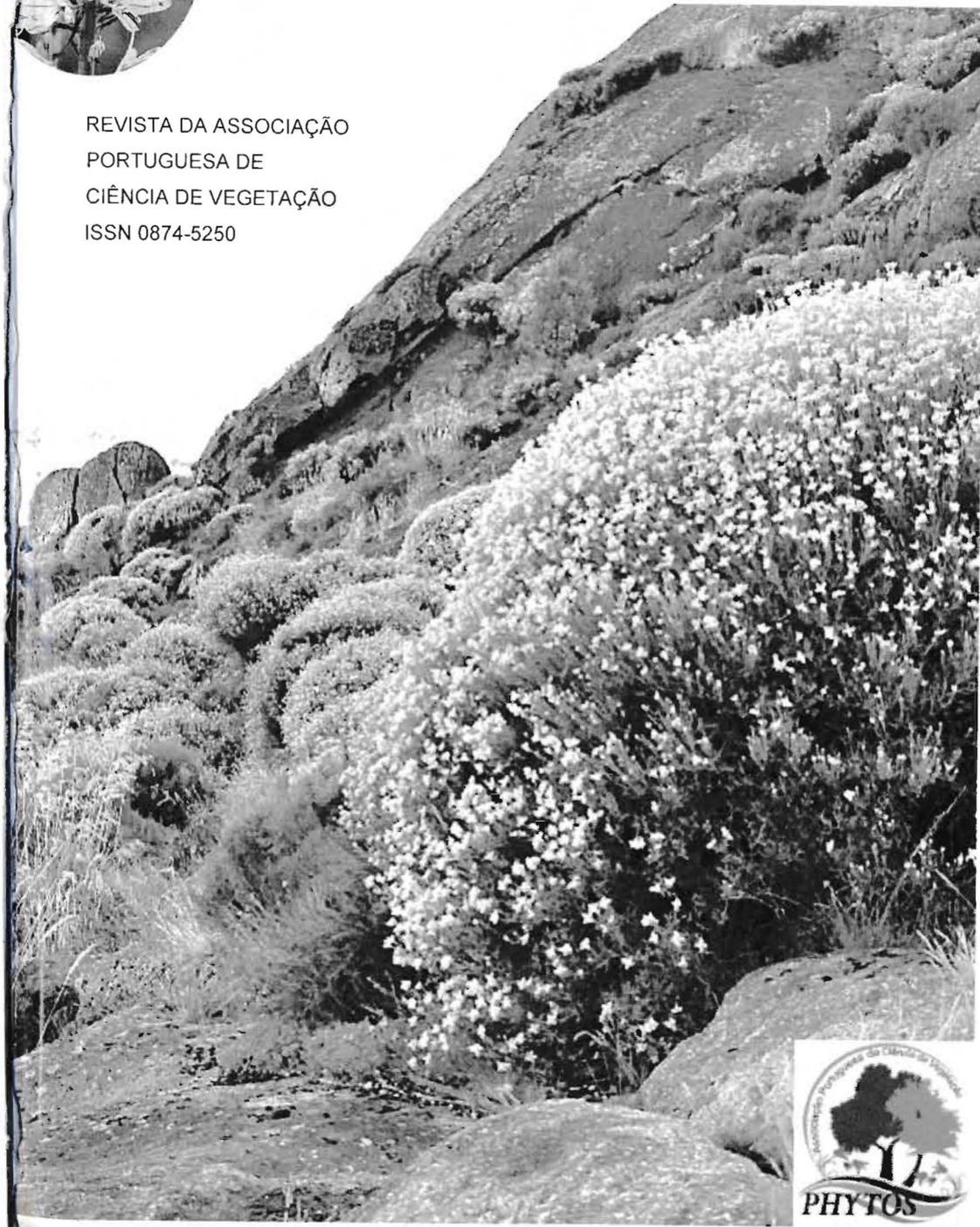
Características no território: *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium billotii*, *Asplenium trichomanes* subsp. *Trichomanes*.



Quercetea

Volume 13
Setembro 2022

REVISTA DA ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DE
CIÊNCIA DE VEGETAÇÃO
ISSN 0874-5250



Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótios de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking* Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldaneiras de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótipes de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

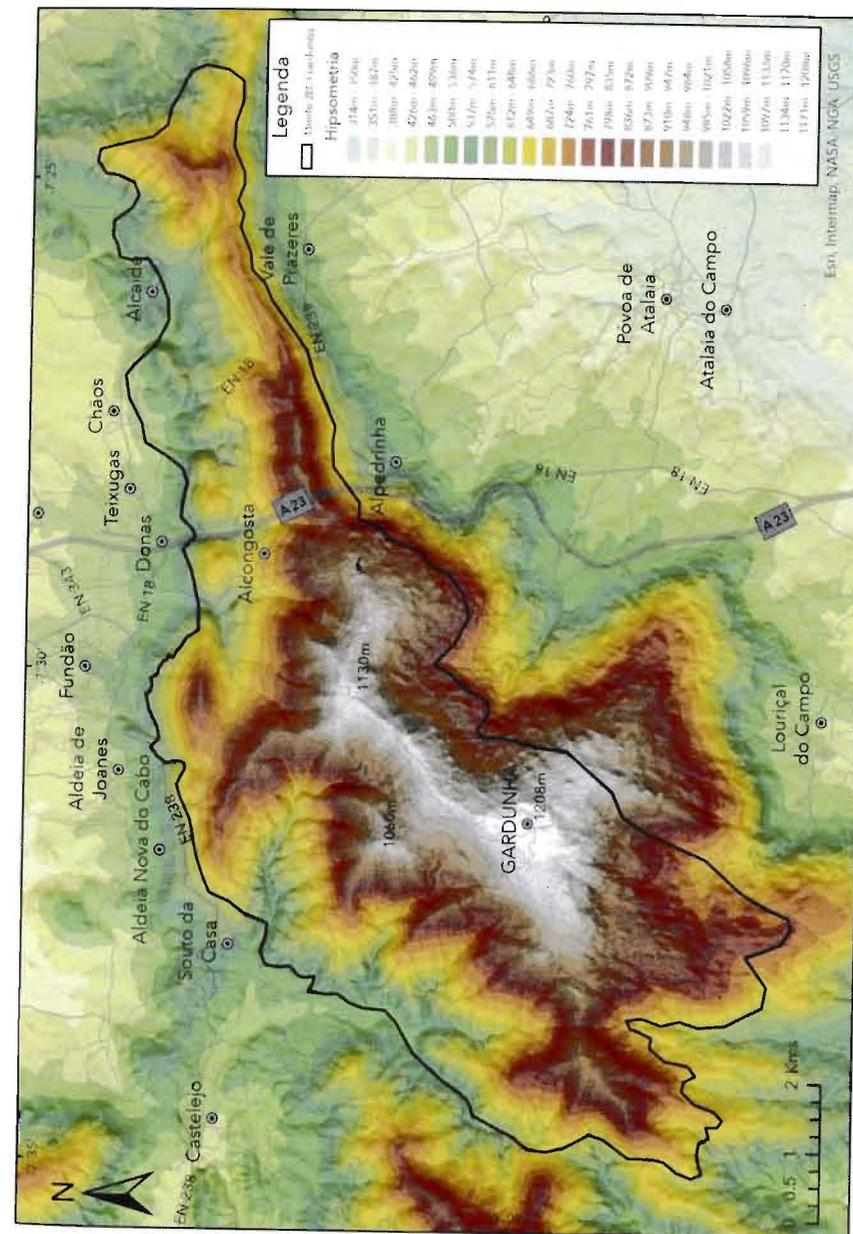


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótios de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking* Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpetum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

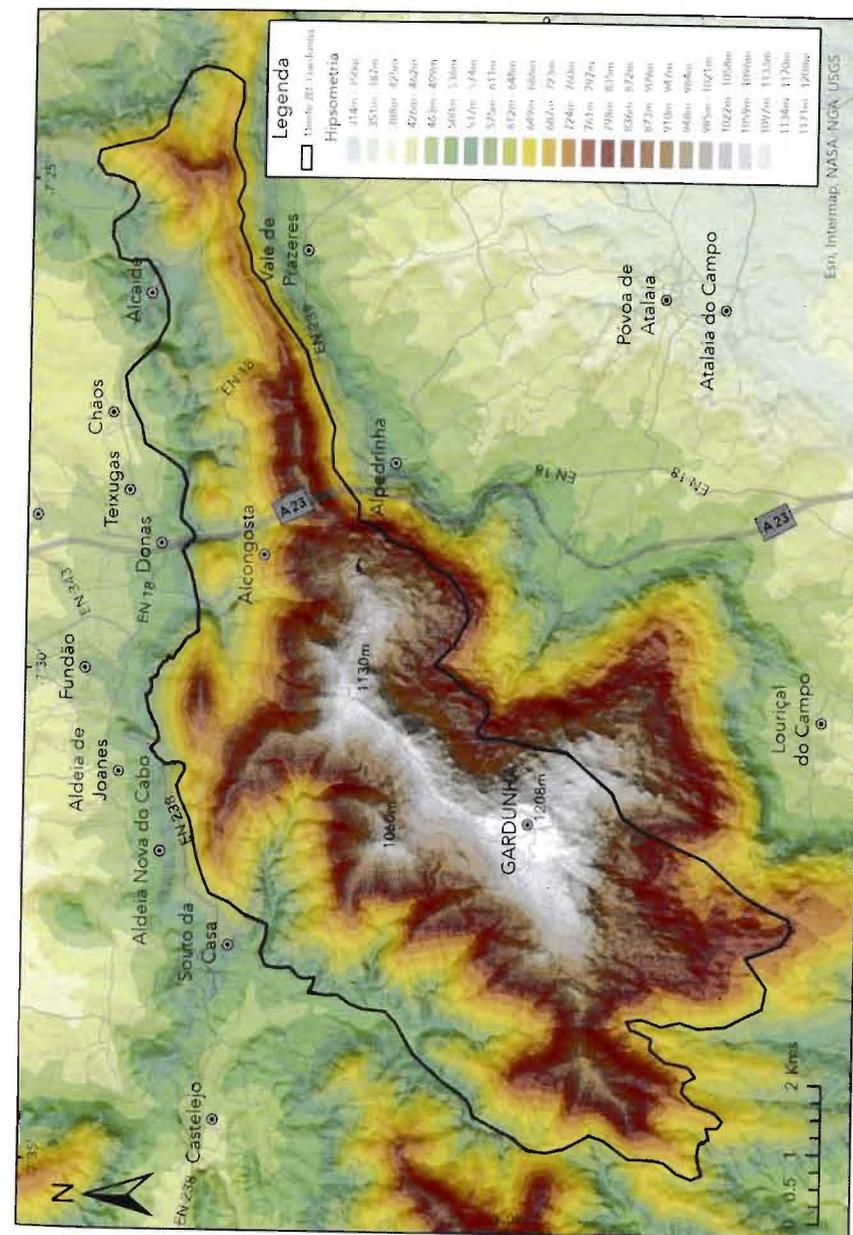


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótipos de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

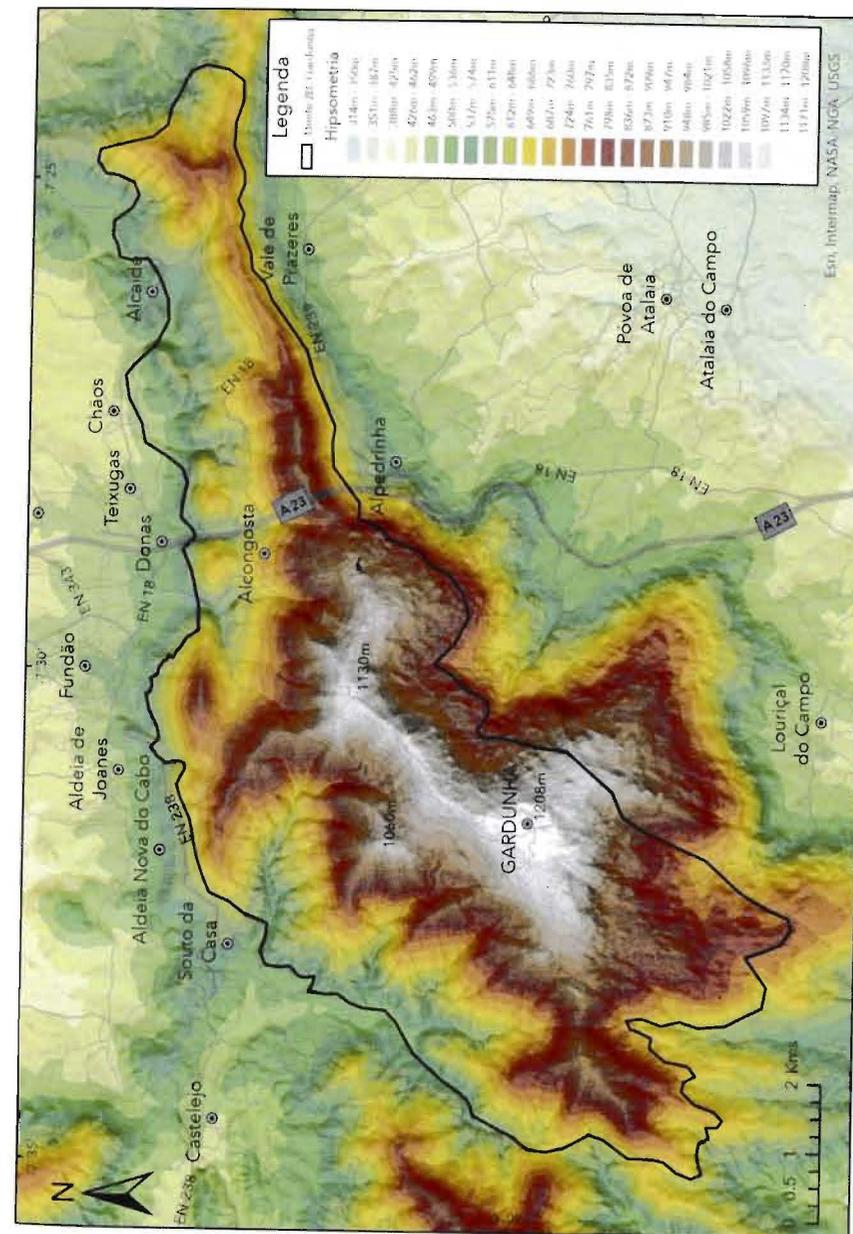


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrânico inferior e mesotemperado superior com ombrótios de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food*), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrânico inferior e mesotemperado superior com ombrótipes de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking* Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

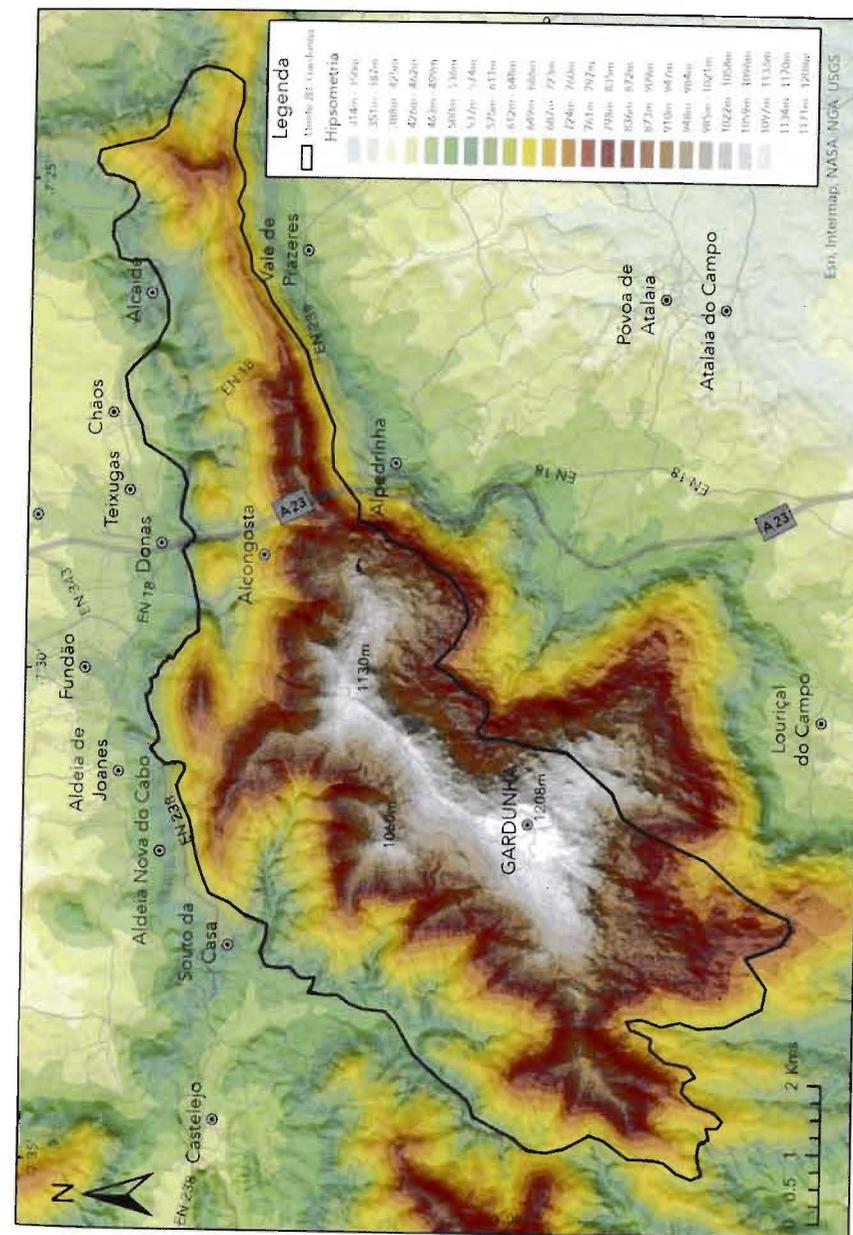


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótios de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldaneiras de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

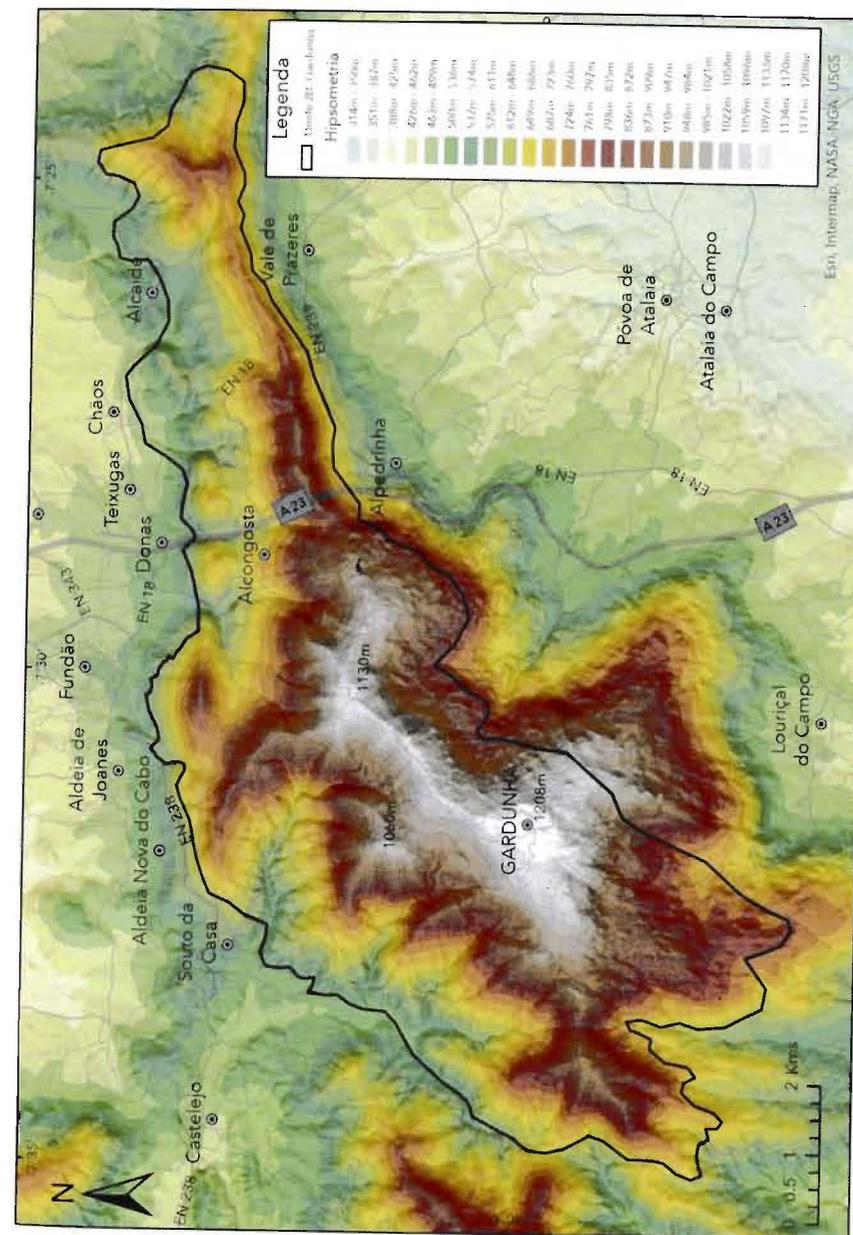


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

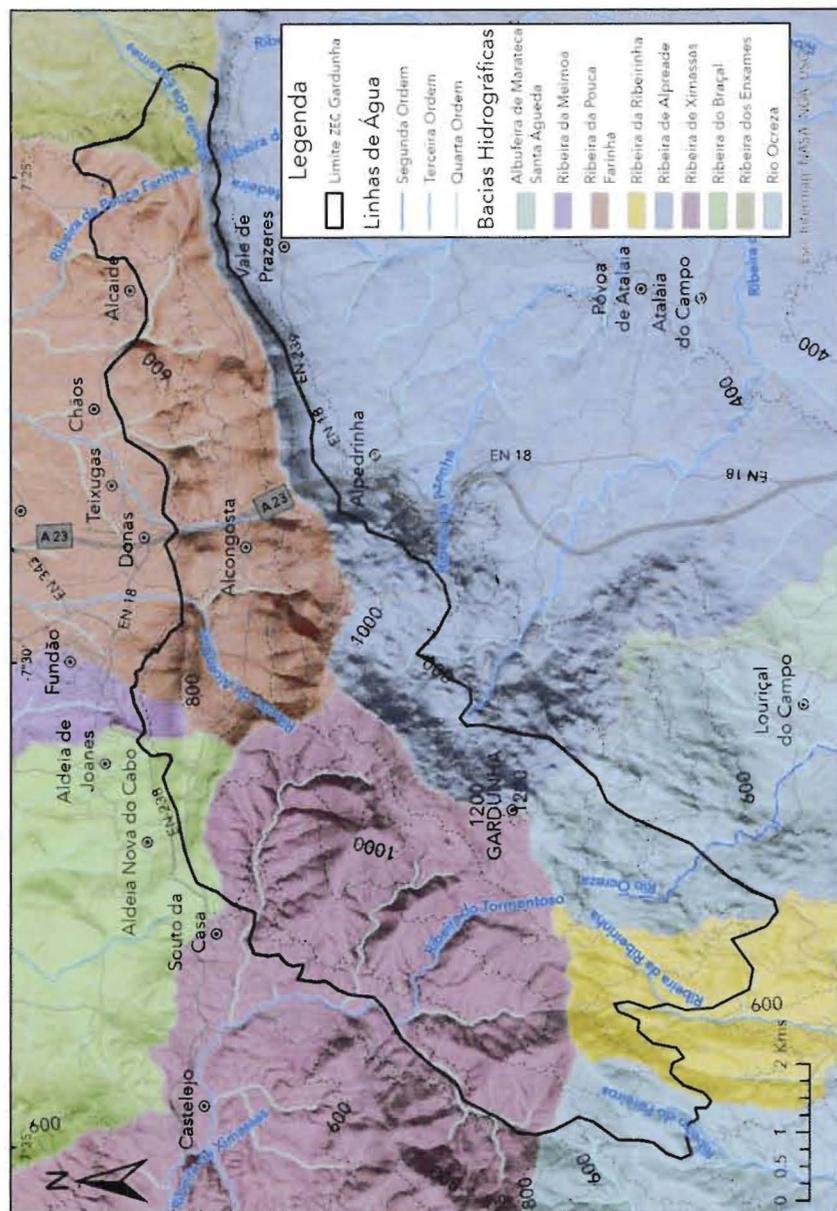


Figura 2 - Hidrografia

3. Biogeografia e bioclimatologia

O enquadramento biogeográfico seguiu as unidades propostas por Rivas-Martínez *et al.* (2014, 2017) e a respetiva recente síntese adaptada para Portugal continental de Capelo *et al.* (2021). Assim, o território estudado abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurense integradas nas províncias Atântica Europeia e Mediterrânica Ibérica Ocidental respetivamente, fazendo assim a transição da região Mediterrânica para a região Eurossiberiana. Abaixo sintetiza-se o enquadramento biogeográfico:

REINO HOLÁRTICO

Região Eurossiberiana

Subregião Atlântico-Centroeuropéia

Província Atântica Europeia

Subprovíncia Orolusitana-Atlântica

Sector Serrano Montemurano-Estrelense

Distrito Serrano Estrelense

Região Mediterrânica

Subregião Mediterrânica Ocidental

Província Mediterrânica Ibérica Ocidental

Subprovíncia Luso-Estremadurense

Sector Oretano Tagano

Distrito Beira Meridional

Distrito Zezerense

Seguindo a tipologia bioclimática de Rivas-Martínez *et al.* (1997, 1999 e 2001) e a proposta cartográfica de Monteiro-Henriques *et al.* (2016), verifica-se que os andares bioclimáticos da serra da Gardunha variam entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior, destacando-se no topo da serra uma área de mesotemperado superior. Os ombrótipos variam de húmido inferior a superior, atingindo nas altitudes mais elevadas o hiper-húmido inferior (Figuras 3 e 4). A ideia de transição que se pode assumir para a serra da Gardunha está bem representada na comparação entre as encostas voltadas a sul, são significativamente mais húmidas, e as encostas voltadas a norte, mais termófilas e com escassez de recursos hídricos mais pronunciada. Em altitude, as condições bioclimáticas traduzem ainda alguma influência atlântica, traduzida em registos de precipitação superiores a 1500 mm anuais.

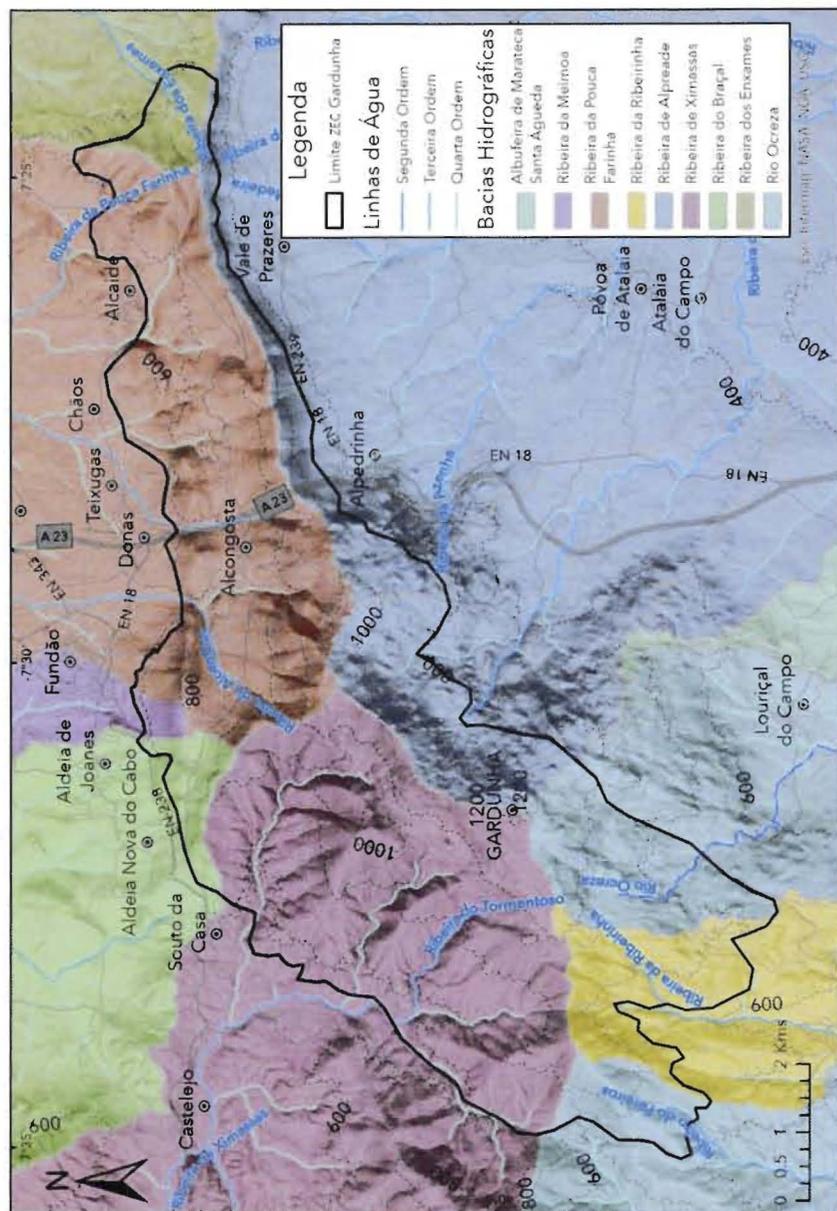


Figura 2 - Hidrografia

3. Biogeografia e bioclimatologia

O enquadramento biogeográfico seguiu as unidades propostas por Rivas-Martínez *et al.* (2014, 2017) e a respetiva recente síntese adaptada para Portugal continental de Capelo *et al.* (2021). Assim, o território estudado abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurenses integradas nas províncias Atlântica Europeia e Mediterrânica Ibérica Ocidental respetivamente, fazendo assim a transição da região Mediterrânica para a região Eurossiberiana. Abaixo sintetiza-se o enquadramento biogeográfico:

REINO HOLÁRTICO

Região Eurossiberiana

Subregião Atlântico-Centroeuropéia

Província Atlântica Europeia

Subprovíncia Orolusitana-Atlântica

Sector Serrano Montemurano-Estrelense

Distrito Serrano Estrelense

Região Mediterrânica

Subregião Mediterrânica Ocidental

Província Mediterrânica Ibérica Ocidental

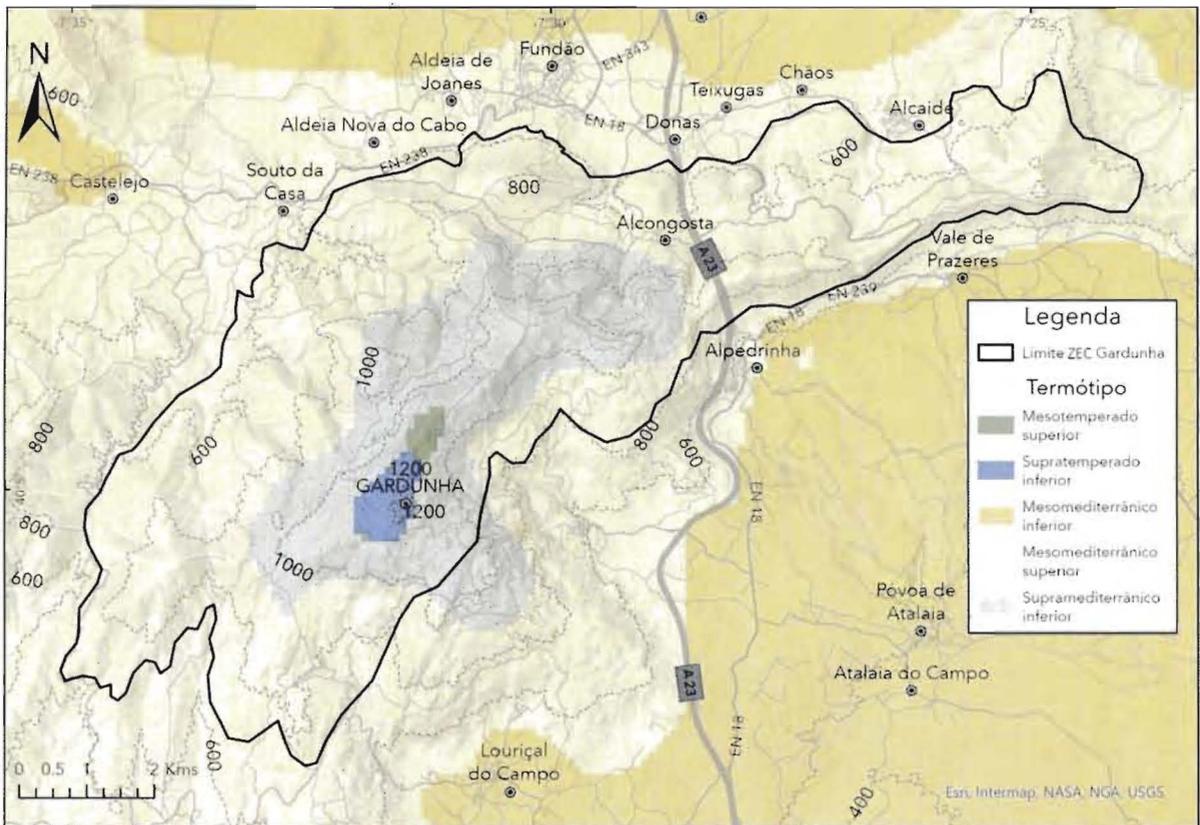
Subprovíncia Luso-Estremadurenses

Sector Oretano Tagano

Distrito Beira Meridional

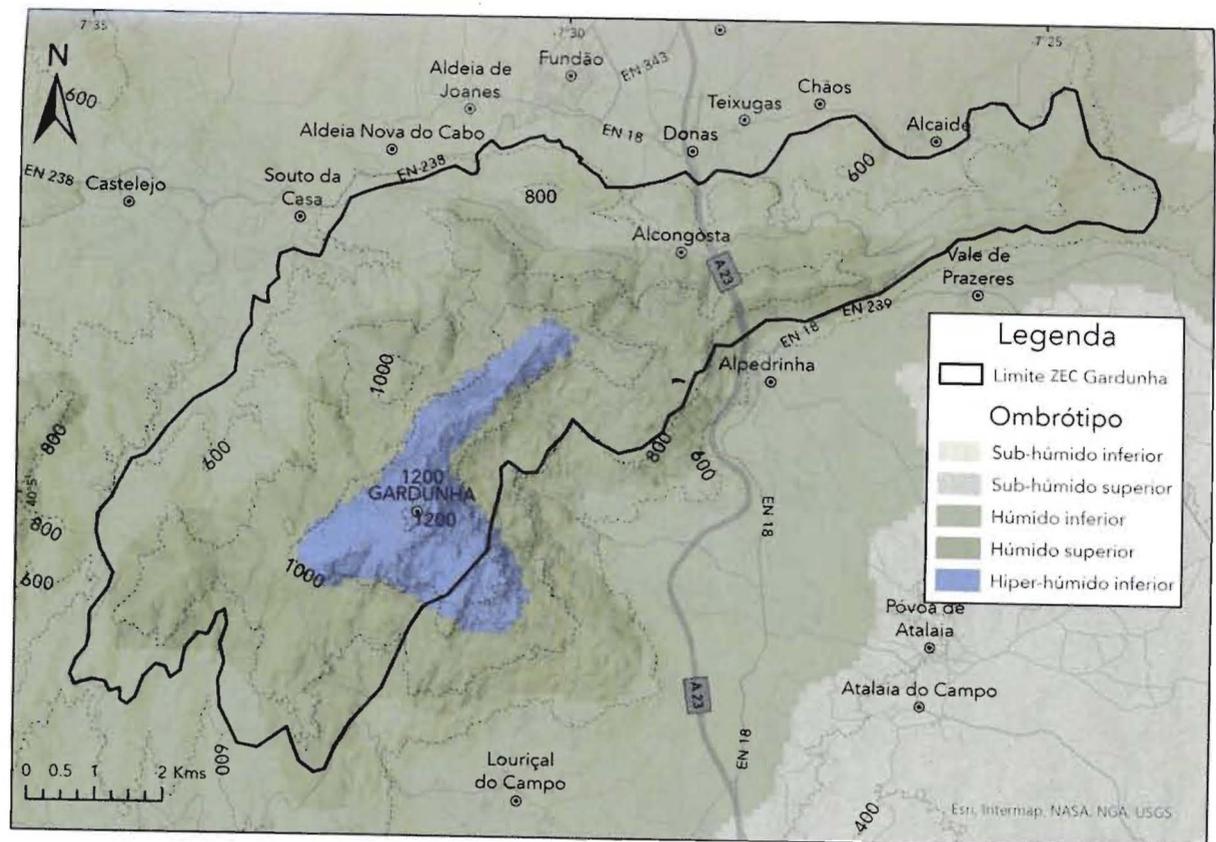
Distrito Zezerense

Seguindo a tipologia bioclimática de Rivas-Martínez *et al.* (1997, 1999 e 2001) e a proposta cartográfica de Monteiro-Henriques *et al.* (2016), verifica-se que os andares bioclimáticos da serra da Gardunha variam entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior, destacando-se no topo da serra uma área de mesotemperado superior. Os ombrótipos variam de húmido inferior a superior, atingindo nas altitudes mais elevadas o hiper-húmido inferior (Figuras 3 e 4). A ideia de transição que se pode assumir para a serra da Gardunha está bem representada na comparação entre as encostas voltadas a sul, são significativamente mais húmidas, e as encostas voltadas a norte, mais termófilas e com escassez de recursos hídricos mais pronunciada. Em altitude, as condições bioclimáticas traduzem ainda alguma influência atlântica, traduzida em registos de precipitação superiores a 1500 mm anuais.



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha

4. Geodiversidade e Património Geológico

“Se as serras graníticas, pela variedade de formas sobrelevam às outras de natureza e constituição diferente, a da Gardunha, então, parece caprichar em se mostrar neste ponto extravagante e original mais que as outras”

Manuel Martins, *A Serra da Gardunha* (1910)

A serra da Gardunha é a elevação mais importante do território do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Com uma cumeada definida a uma altitude média de mil metros, que se estende, na separação de águas, entre as bacias do Zêzere e do Tejo, ergue-se a uma altitude máxima de 1227 m e a mais de 800 m acima da superfície aplanada de Castelo Branco (Figura 5). Na mesma figura observa-se ainda o alinhamento SW-NE dos relevos, atingindo a altitude máxima da área granítica e vendo-se ainda, em plano mais próximo, os dois relevos residuais de dureza, que chegam a ser sub-paralelos, criados pelas duas auréolas de metamorfismo de contacto com o plutonito granítico de Castelo Branco, a Sul, e o plutonito de Fundão, a Norte. A montanha, um enorme cordão montanhoso que nasce contra a serra da Moradal, a SW, e avança para além de Catrão, a NE, é composta de três litologias principais: metassedimentos correspondentes a unidades do Grupo das Beiras, que são predominantes; granitos tardi-orogénicos do Plutonito de Castelo Branco, que constituem o maciço central da Gardunha e o seu ponto culminante; e corneanas de contacto metamórfico na auréola envolvente aos maciços de granitóides de Castelo Branco e de Fundão.

A origem da serra da Gardunha é tectónica, associada ao levantamento do Sistema Central Ibérico em que se inclui (Pereira *et al.*, 2014), bloco ou conjunto de blocos limitados por escarpas de falha com orientação predominante NE-SW. Mas a evolução do modelado é erosiva. De tal modo que quase nada resta na cumeada da superfície da Meseta a que pertenceu, que se estende no sopé SE para além da raia e pela Extremadura, soerguida no clímax compressivo resultante da aproximação da Placa Africana à Ibéria, nos últimos 9 milhões de anos (De Vicente *et al.*, 2018). As falhas pré-existentes no soco Varisco, com orientação NNE-SSW, foram comprimidas, sendo desta forma reactivadas como falhas inversas e de cisalhamento esquerdo, com significativos rejeitos verticais (De Vicente *et al.*, 2018). As cabeceiras das ribeiras de Alameda, Orada, Ocreza e Alpreade mordem a escarpa de linha-de-falha que delimita a serra da Gardunha a SE, aproveitando a fraturação prevalecente. Os covões de Casal da Serra e de Castelo Novo, por se desenvolverem nas vertentes graníticas, ganham uma dimensão extra de formas extraordinárias, desde a rocha à escala da paisagem.

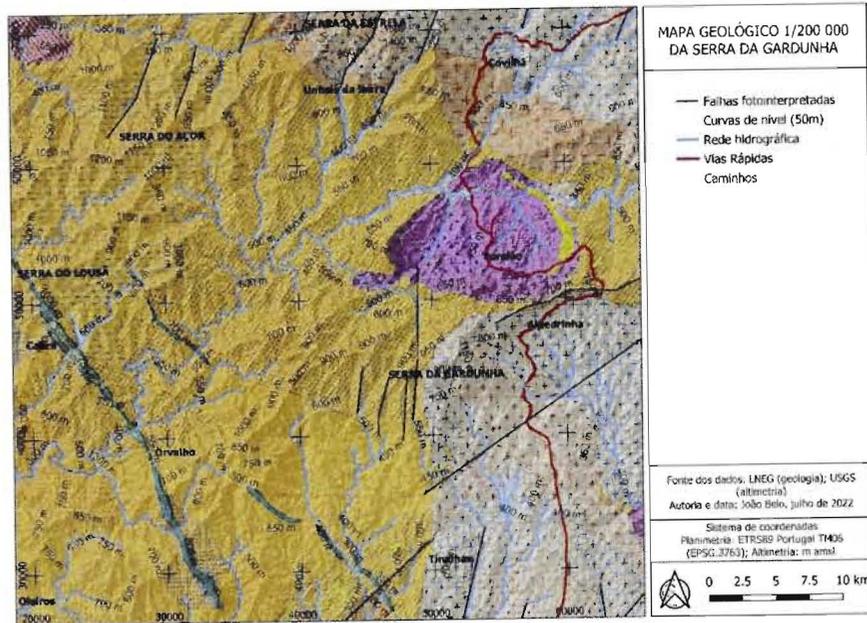


Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).
[Fotografia de C. Carvalho]

A serra da Gardunha é uma extensa corda montanhosa, em alguns setores multiplicada, com mais de 40 km se incluirmos a sua extensão em arco até próximo de Fatela (Figura 6). Na realidade, corresponde em estrutura, hipsometria e composição litológica no seu setor meridional, ao prolongamento da serra de Alvelos ou do Cabeço Rainha. A SW, e logo após a crista apalachiana da serra do rio, que separa os dois relevos pela sua orientação Varisca (NW-SE), começa a definir-se a Gardunha a partir do v.g. Marmoura (790 m), na freguesia de Orvalho. A paisagem geológica que daqui se vai encrespando até à Senhora da Orada é metamórfica, composta de metapelitos laminados e filitos com intercalações de espessura decimétrica a métrica de metagrauvaques, correspondentes ao Grupo das Beiras. São as rochas mais antigas da região, com idades superiores a 540 milhões de anos, dobradas segundo eixos NW-SE (primeira fase de deformação da Orogenia Varisca que decorreu durante o Devónico Superior). Deste ponto destacado mais meridional até Cigarrelho (v.g. a 901 m), a serra da Gardunha tem uma orientação SSW-ENE e é bastante entalhada pela erosão fluvial nas vertentes. Este setor é também designado de serra do Zibreiro, por este ser o v.g. de maior altitude (1097 m). Daqui o relevo inflecte para NE até Candal, dividindo-se em quatro tramos com cotas similares e a mesma orientação dada pelos vales de fratura que se desenvolvem de SW para NE: o Vale da Amoreira separa o setor Cigarrelho a Candal do Alto de Ceras a Cabeço do Vale da Casa; o Vale dos Abutres separa o anterior do tramo Cabeço Alto (869 m) a Alto de S. Domingos (904 m); por último, o Vale da Piçarra separa o anterior de Godinho (770 m). Não há dúvida que, pela pouca diferença de cotas da cumeada, se trata da mesma superfície de aplanção relacionada com a Superfície de Castelo Branco, de idade Eocénico Médio (Cunha, 1996), seccionada pelas falhas com rejeitos verticais que a soergueram em bloco (Ribeiro, 1949; Thadeu, 1949). De Candal a Moeda (978 m), a corda montanhosa aproxima-se de WSW-ENE, para voltar a ter uma orientação SW-NE até ao v.g. Gardunha (1227 m), possivelmente sob o efeito da falha de Partida-Vale de Urso. Este segmento é separado a NE, do alinhamento de Alto de Ceias-Maunça (1005 m) pelo vale de fratura da ribeira da Enxabarda, de orientação SW-NE. Toda esta área é cortada por importantes falhas orientadas próximo de N-S, nomeadamente Rochas de Cima-Alameda, Vale de Figueiras, Ribeiro do Picadeiro, Senhora da Orada e ribeira do Vale.

Na figura 6 ficam claras as orientações das principais estruturas tectónicas abordadas no texto e que condicionam o relevo, assim como a drenagem fortemente encaixada.

De salientar ainda o duplo arco montanhoso que diverge sensivelmente em Alcaide para dar origem, ao rodear quase totalmente os granitóides de Fundão, ao relevo de resistência que acompanha a auréola de metamorfismo de contacto.



Legenda

- Miocénico-Pliocénico (formações de Torre e de Monfortinho)
- Granitos moscovíticos de Torre, Capinha e Atalaia (Carbónico Superior?)
- Plutonito de Castelo Branco (Carbónico Superior)
- Granito moscovítico-biotítico de grão grosseiro de Lardosa
- Granito porfiróide de Barrocal
- Granito de duas micas de Castelo Novo
- Granodiorito de Feiteira
- Granito moscovítico-biotítico de grão fino de Alcains
- Máciço da serra da Estrela (Carbónico Superior)
- Granito biotítico de Belmonte
- Granito biotítico porfiróide de Guarda
- Ordovícico Superior (Formação de Casal Carvalhal)

- Ordovícico Médio a Superior (grupos de Cácemes e Sanguineira, Fm. de Rib. da Laje)
- Ordovícico Inferior a Médio (Formação de serra do Brejo)
- Plutonito de Fundão (Ordovícico Inferior)
- Granito monzonítico de Alcaide
- Quartzodiorito de Fundão
- Granodiorito de Donas
- Neoproterozoico (Formação de Colmeal)
- Neoproterozoico (Formação de Boque)
- Neoproterozoico (Formação de Caneiro)
- Neoproterozoico (Formação de Panasqueira)
- Neoproterozoico (Formação de Rainha)
- Neoproterozoico (Grupo das Beiras indiferenciado)

Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha

A área granítica da serra da Gardunha tem a sua expressão máxima entre a serra dos Patrícios, a W, e o v.g. Baldeira (909 m), a E, e desde o primeiro ao v.g. Ginjeiras (750 m), a S. Apresenta uma extensão N-S de 3800 m e W-E de 6500 m, orientada e sulcada por falhas SSW-NNE que controlam a drenagem inicial do Rio Ocreza até à Barragem do Penedo Redondo, assim como o covão do Casal da Serra. Do ponto mais alto da serra da Gardunha a Cavalinho (1555 m) a orientação da crista montanhosa passa a ser SSW-NNE por influência da falha inversa que passa em Castelo Velho (1051 m). Na encosta SE e associada a escarpa de falha (Figura 3) desenvolve-se impressionante drenagem em anfiteatro para a ribeira de Alpreade, responsável por declives acentuados entre os 1150-850 m (300 m de desnível). A fraturação intensa leva a uma escorrência subterrânea paralela à topografia, com múltiplas descargas a diferentes cotas (Albuquerque *et al.*, 2017), que contribuem para uma erosão acentuada, constituindo-se o gigantesco anfiteatro de Castelo Novo, com 5 km de eixo maior. Esta erosão é responsável pela presença de solos incipientes e pela exumação de caos de blocos que preenchem as vertentes a partir dos 800 m. Na encosta NW, a serra mostra vertentes menos declivosas, com diferenças de cotas de 100-150 m até S. Gonçalo (1079 m) – serra da Senhora (936 m) para, a partir daí, as vertentes aumentarem de pendor no sentido do sopé pelo incremento da erosão por escorrência, ao longo das vertentes dos relevos metamórficos que acompanham o maciço granítico como uma capa de burel.

As fácies graníticas presentes, onde predomina o granito biotítico com moscovite, porfiróide de grão grosseiro com cordierite (Granito de Barrocal), e tendo para oriente o Granito de Castelo Novo (de duas micas e grão médio) e o Granito de Lardosa (moscovítico-biotítico, porfiróide de grão grosseiro) (fácies definidas em Antunes *et al.*, 2008 e complementadas na cartografia por Meireles, 2020), correspondem à zonação concêntrica do plutonito de Castelo Branco, intruídas há 310±1 milhões de anos e que se estendem para sul e para leste arrasadas pela erosão na Superfície de Castelo Branco (Antunes *et al.*, 2008).

Na Figura 7 pode observar-se que a fraturação do granito sub-paralela à vertente, resultado da passagem de falha inversa que causa o levantamento do bloco de Castelo Velho-Cavalinho em relação ao bloco de Andorinha, terá sido responsável pelos declives acentuados das vertentes e, consequentemente, pela densa rede de drenagem instalada em anfiteatro nas cabeceiras da ribeira de Alpreade.

A partir de Cavalinho, o relevo segue uma orientação WSW-ENE entre Coutada (896 m), Cortiçada (823 m) e Catrão (728 m), formando dois relevos paralelos que acabam por divergir próximo de Alcaide por acompanharem a auréola de metamorfismo de contacto entre os plutonitos do Fundão, a Norte, e de Castelo Branco, a sul (Figura 8).



Figura 7 - Fraturação do granito na Penha. [Fotografia de C. Carvalho]

O Túnel da Gardunha, que liga Alpedrinha ao Fundão na A23, nos seus 1525 m de extensão, intersecta o contacto entre os granitos porfiróides de Barrocal e o granito monzonítico de Alcaide muito alterado, tendo pelo meio micaxistos, metagrauwaques e corneanas andaluzíticas ou cordieríticas de texturas mosqueadas, atravessadas por filões anfibolíticos (Monteiro & Sarra Pistone, 2000). A partir do v.g. de Catrão, o relevo inflecte para norte até Vale do Ferro (572 m), separando a Superfície de Castelo Branco que se observa a leste a intersectar os granitos de Castelo Branco, com cotas muito homogêneas em torno dos 450 m, da Cova da Beira, que apresenta cotas médias idênticas e resulta do arrasamento erosivo do plutonito de Fundão (v.g. José Germano (460 m), Esparrela (467 m), Carquejeira (474 m). Os granitos monzoníticos, quartzodioritos e granodioritos biotíticos de grão médio que constituem o plutonito de Fundão, intensamente meteorizados, revelam uma aplanção de génese morfoclimática que não é mais do que a continuidade da Superfície de Castelo Branco (Ribeiro, 1939, 1949), retocados pela escorrência para norte das ribeiras de Pouca Farinha, Seixo e Braçal. Desta forma, a Cova da Beira tem aqui a forma elíptica do maciço fortemente meteorizado e arrasado pela erosão (Figura 9) em cerca de 100 km², destacando-se os relevos de dureza dispostos em anel correspondentes à auréola de metamorfismo de contacto do plutonito de Fundão (Portugal Ferreira *et al.*, 1977; como se pode ver na Figura 6, que recristalizou o encaixante metassedimentar do Grupo das Beiras. O plutonito de Fundão, assim como a sua auréola de metamorfismo de contacto, sendo mais antigos do que o maciço de Castelo Branco, terão sido sujeitos a temperaturas de 300±50°C durante a intrusão deste último no final da Orogenia Varisca (Antunes *et al.*,

2012). Essa separação criada pelo relevo anelar, entre a Superfície de Castelo Branco e a Cova da Beira, vai de Fatela a Pêro Viseu e Alcaria (v.g. Amoreiras a 466 m), sendo cruzada pelo vale do rio Zêzere, que acaba por tornejar por fora a auréola metamórfica do plutonito de Fundão, na serra da Argemela (799 m). O anel de corneanas é intersectado próximo da confluência da ribeira de Meimoa com o rio Zêzere (v.g. Brejo, 459 m), formando pequena garganta (Rochette Cordeiro & Cunha, 2015). A auréola metamórfica do plutonito de Fundão, que se observa a partir da subida da A23 para os túneis da Gardunha, sob a forma de um alinhamento de relevos menos vigorosos do que aqueles relacionados com a do plutonito de Castelo Branco, tem uma orientação W-E entre Souto da Casa e Alcaide, onde inflecte para NE até Vale de Ferro e depois para W, até ser intersectado pelo vale do Zêzere.

Em Fundão, a drenagem faz-se para Norte, na direcção do rio Zêzere, como já foi referido. Já nas encostas meridionais da serra da Gardunha, a drenagem faz-se para o rio Ocreza e para a ribeira de Alpreade, respectivamente afluente e sub-afluente do rio Tejo.

A fraturação intensa dos quartzodioritos, de idade Ordovícico Inferior (478.1±0.5 milhões de anos: Antunes *et al.*, 2012; Rubio-Ordoñez *et al.*, 2012) evidencia uma intensa meteorização química, com arenização da sua parte mais superficial, como se pode facilmente observar pela diferença de cores da rocha (Pedreira da Quinta da Cassoa – Figura 9).

É no maciço central que se desenvolve entre serra dos Patrícios e Cavalinho, a norte, Casal da serra e Lourçal do Campo, a sul, que iremos encontrar todo um manual ilustrado de geomorfologia granítica (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2010, 2012). Os inventários do património geológico existentes correspondem à área granítica da serra da Gardunha (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2012). Quase todos os exemplos de morfologias graníticas conhecidas, desde a mega-escala às formas menores, e mesmo uma ou outra ainda eventualmente desconhecida, podem ser encontrados na Gardunha. É toda uma paisagem de caos de blocos que se estende entre a superfície toda feita de ladeiras de declive acentuado, a norte de Castelo Novo, até à crista e rechã de Castelo Velho, com belos exemplos de "inselberg" ou montes-ilha (Penha Alta, um *Castle Kopje* que se destaca cerca de 20-35 m) e de "tor", colunas de rochas sobrepostas a despontar do plano, e às altas cabeceiras do Ocreza. A precipitação, nomeadamente as precipitações intensas, (Mendes *et al.*, 2011) contribuem para a erosão acelerada das vertentes, de que é exemplo a garganta do Ocreza, entre Casal da Serra e Torre, desenvolvendo cascatas sucessivas para vencer 150 m numa extensão de pouco mais de 1 km. Como um imenso rebanho de ovelhas petrificado, as encostas enchem-se de rochas individuais que raramente atingem quase 20 m de dimensão máxima (Pedra Sobreposta, alto da Gardunha).

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Quercetea, revista da Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação (PHYTOS), organismo criado em 2016 na sequência da reestruturação da Associação Lusitana de Fitosociologia (ALFA), tem como objectivo dar a conhecer trabalhos originais de investigação no campo da botânica, designadamente sobre vegetação e flora. A sua publicação é periódica, pelo menos bienal.

Comissão Editorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, José Carlos Costa

Comissão Redactorial: Sílvia Ribeiro, Albano Figueiredo, Carlos Neto, José Carlos Costa

Revisores: Alfredo Asensi Marfil (Málaga), Angel Penas (Leão), Blanca Díez Garretas (Málaga), Carlos Aguiar (Bragança), Carlos Neto (Lisboa), Carlos Pinto Gomes (Évora), Francisco Barreto Caldas (Porto), Jesús Izco Sevillano (Santiago de Compostela), Javier Loidi (Bilbau), Jorge Henrique Capelo (Lisboa), José Carlos Costa (Lisboa), José Luíz Pérez Chiscano (Villanueva de la Serena), Manuel Costa (Valência), Maria Dalila Espírito Santo (Lisboa), Mário Fernandes Lousã (Lisboa), Miguel Ladero Alvarez (Salamanca) e Tomás E. Díaz González (Oviedo)

Secretaria de Redacção e Serviço de Subscrições:

Herbário João de Carvalho e Vasconcellos (LISI)
DRAT - Departamento de Recursos Naturais, Ambiente e Território
Instituto Superior de Agronomia
Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa
Tel.: 213 653 166
E-mail: Phytos.vegetacao@gmail.com

ISSN: 0874-5250

Depósito Legal: 135044/99

Impresso por: Grafisete-Artes Gráficas, Lda

Publicado em 5 de setembro de 2022

Índice

1. Introdução	6
2. Caracterização geral da serra da Gardunha	8
3. Biogeografia	11
4. Geodiversidade e Património Geológico.....	14
5. Uso do solo na serra da Gardunha.....	25
6. Caracterização geobotânica do itinerário	29
7. Tipologia da Vegetação	47
8. Agradecimentos	64
9. Referências bibliográficas.....	65
Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica.....	69

Índice de figuras

Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha.....	9
Figura 2 - Hidrografia	10
Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha.....	12
Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha.....	13
Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).	15
Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha.....	16
Figura 7 - Fraturação do granito na Penha.	18
Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte)	20
Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão.	20
Figura 10 - Morfologia granítica.	22
Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha.	23

Guia da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Sílvia Ribeiro^{1,2}, Carlos Neto de Carvalho³, Albano Figueiredo⁴, Hugo Oliveira⁵, Carlos Pinto Gomes^{2,6}, Carlos Neto⁷, & José Carlos Costa¹

Resumo

A serra da Gardunha situa-se no sistema montanhoso que atravessa o centro da Península Ibérica no sentido SW-NE, e que toma a designação de Cordilheira Central em Portugal e Sistema Central em Espanha. Do ponto de vista biogeográfico, abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurensis. O bioclima varia entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior e mesotemperado superior com ombrótipes de húmido inferior a hiper-húmido inferior. Neste guia são identificados 553 táxones, apresentando-se a descrição de diferentes comunidades vegetais da serra da Gardunha segundo o itinerário definido. Em síntese, são reconhecidas 68 associações, distribuídas por 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Destaca-se a presença do endemismo lusitano exclusivo da serra, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, e o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, ambos avaliados na categoria Em Perigo segundo os critérios IUCN. Das comunidades vegetais têm especial relevância os amiais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e um sintaxone novo apresentado para a Beira baixa.

Palavras-chave: biogeografia, flora, endemismos, geologia, vegetação, sintaxonomia

¹ Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal. sbribeiro@uevora.pt, cpgomes@uevora.pt

² (LEAF - *Linking* Landscape, Environment, Agriculture and Food), Laboratório Associado TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. silvia.sbenedita@gmail.com, jccosta@isa.ulisboa.pt

³ Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova – Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Centro Cultural Raiano, Av. Joaquim Morão 6060-101 Idanha-a-Nova. Instituto D. Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa. carlos.praedichnia@gmail.com

⁴ Departamento de Geografia e Turismo, Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) – Universidade de Coimbra, Colégio de São Jerónimo, 3004-530 Coimbra, Portugal. geofiguc@gmail.com

⁵ Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal. hmiguelo@gmail.com

⁶ MED – Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, ICT – Instituto de Ciências da Terra, Universidade de Évora, Évora, Portugal.

⁷ Centro de Estudos Geográficos (CEG), Laboratório Associado TERRA. Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Rua Branca Edmée Marques, 1600-276 Lisboa, Portugal, cneto@campus.ul.pt

Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho).	24
Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha	26
Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha.....	27
Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020.....	28
Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha.....	30
Figura 17 - Amial de <i>Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae</i> (paragem 1)	32
Figura 18 - <i>Asphodelus bento rainhae</i> subsp. <i>bento rainhae</i> (flores e frutos).	33
Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.....	34
Figura 20 - <i>Crocus serotinus</i> subsp. <i>salmanzii</i> . [Fotografias de S. Ribeiro].....	36
Figura 21. <i>Narcissus triandrus</i> subsp. <i>pallidulus</i> (endemismo ibérico)	37
Figura 22 - <i>Adenocarpus hispanicus</i> subsp. <i>gredensis</i> (endemismo ibérico)	38
Figura 23 - carvalhais-negrais de <i>Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica</i>	39
Figura 24 - Giestais de <i>Cytisetum multifloro-eriacarpi</i>	40
Figura 25 - Caldoneirais de <i>Echinopartum ibericum</i> subsp. <i>ibericum</i>	42
Figura 26 - <i>Narcissus scaberulus</i> (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho .	43
Figura 27 - Comunidades rupícolas de <i>Sedum brevifolium</i>	43
Figura 28. <i>Armeria transmontana</i> (endemismo ibérico)	44
Figura 29. <i>Allium spherocephalon</i>	45
Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3).....	46
Figura 31 - <i>Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli</i>	58
Figura 32 - <i>Adenocarpus argyrophyllus</i> (flores e folhas)	59

Abstract

The Gardunha mountain is integrated in the mountain system that crosses the Iberian Peninsula from SW to NE, named *Cordilheira Central* in Portugal and *Sistema Central* in Spain. In terms of biogeography, it is part of the sub-provinces Orolusitanian-Atlantic and Luso-Extremaduran. The bioclimate ranges from the upper mesomediterranean to the lower supramediterranean and upper mesotemperate with ombrotypes from lower humid to lower hyperhumid. In this guide 553 *taxa* are identified, and presented the description of plant communities of the Gardunha mountain considering the field trip. In brief, 68 plant associations are recognized, placed in 38 alliances, 28 orders and 24 classes of vegetation. It is of great relevance the presence of the endemism *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, exclusive of Gardunha mountain, and the *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis*, both Endangered according the IUCN criteria. Considering plant communities, it is remarkable the presence of riparian alder forests, priority for conservation at the European scale, and a new syntaxon for the Beira Baixa region.

Keywords: biogeography, flora, geology, vegetation, syntaxonomy

1. Introdução

A serra da Gardunha, integrada na Cordilheira Central, constitui uma das principais elevações da Beira Baixa, atingindo os 1227 m de altitude. Separando a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco, esta serra pode ainda ser considerada como uma área de transição entre a região Mediterrânica e a Eurossiberiana, apresentando desde termótipos mesomediterrâneos a mesotemperados, e ombrótipos húmidos a hiperhúmidos.

A sua singularidade, tanto do ponto de vista biogeográfico, como bioclimático e orográfico, confere-lhe uma biodiversidade assinalável, que é importante conhecer e conservar. Uma das singularidades deste território, e que se associa ao facto de se apresentar como uma área de transição em termos biogeográficos, prende-se como o facto de em pequenas distâncias, ser possível observar a transição entre quatro bosques climatófilos: sobreirais de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*; carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* e de *Holco mollis-Quercus pyrenaicae*; e ainda carvalhais-alvarinhos de *Viburno tini-Quercetum broteroanae*.

O presente estudo está estruturado como guia de interpretação para a excursão geobotânica da PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia (XII EIF). Este guia, contribuir para o conhecimento da biodiversidade da serra da Gardunha, reúne e sintetiza informação sobre a flora e principais sintaxones com ocorrência nesta serra, com especial relevância para a sua flora endémica e protegida, bem como comunidades

vegetais singulares, algumas das quais com elevado valor para conservação e valorização da biodiversidade.

A serra da Gardunha abriga uma diversidade florística notável, sendo de assinalar importantes endemismos e espécies com estatuto de proteção, bem como tipos de habitat prioritários para conservação em contexto europeu e protegidos pela Diretiva 92/43/CEE, também conhecida por Diretiva Habitats. Destacam-se o endemismo lusitano e exclusivo da serra da Gardunha, o *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, Em Perigo (EN), de acordo com a avaliação dos critérios IUCN (Ribeiro, 2020). Está também incluído no anexo IV e prioritário no Anexo II da Diretiva Habitats. Na encosta norte são preservadas importantes áreas de carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* e castiçais de *Castanea sativa*, onde ocorrem as mais importantes populações de *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Agrostis castellana* (Ribeiro *et al.*, 2012; Ribeiro, 2013), sendo a propagação vegetativa a sua forma preferencial de propagação (*e.g.* Delgado, 2010). Díaz Lifante & Valdés (1996) separam duas subespécies, definindo-se a subespécie portuguesa como subsp. *bento-rainhae*. Esta planta foi alvo de medidas de conservação, entre 1999 e 2003, no âmbito do projecto LIFE 98 Nat/P/005229 “*Asphodelus bento-rainhae* – medidas de conservação e gestão” (ICN, 2006). No entanto, continua a ser importante promover a compatibilização das práticas agrícolas e florestais como medida de conservação deste táxon. Neste sentido, alguns pomares de òerejeira, que têm registado uma expansão nas últimas décadas na vertente norte, têm implementado um sistema de produção em modo biológico como forma de minimização das pressões sobre o endemismo. A elevada frequência de incêndios florestais, bem como a invasão por espécies exóticas, representam também importantes ameaças. Refira-se o facto de a vertente sul da serra apresentar já extensas áreas ocupadas pela exótica *Acacia dealbata* (invasora no Decreto-Lei n.º 92/2019), uma expansão que tem sido favorecida pelos incêndios recorrentes, constituindo uma forte pressão e ameaça à conservação da biodiversidade da serra da Gardunha.

O *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* é outro táxone avaliado também na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020), sendo de ocorrência muito pontual na serra. Nas zonas de maior altitude, próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, um endemismo lusitano protegido pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nas fissuras e cavidades dos afloramentos rochosos de granito, onde se observam os emblemáticos caldoneirais de *Echinospartum ibericum* subsp. *ibericum*, foi reconhecida a *Scrophularia schousboei*, espécie incluída no anexo V da Diretiva Habitats e de ocorrência apenas pontual nos afloramentos rochosos do interior do país. Estas duas espécies foram recentemente identificadas na serra (S. Ribeiro, março de 2022) não tendo sido encontrados registos destas plantas protegidas anteriores a esta data, consideram-se novidades florísticas para a serra. Têm ocorrência na serra outros endemismos e espécies protegidas que vão sendo referenciados ao longo do percurso da excursão geobotânica.

É de referir ainda a presença na serra de *Sorbus torminalis* e *Sorbus latifolia*, duas árvores características de bosques caducifólios e cuja distribuição no país está restrita às zonas montanhosas do norte e centro do território continental, ambas avaliadas segundo IUCN na categoria Vulnerável (VU) (Carapeto *et al.*, 2022), com distribuição muito pontual na serra da Gardunha.

Em cotas altimétricas mais baixas, os cursos de água estão ocupados por amieais ripícolas, prioritários para conservação à escala europeia, e também por salgueirais e pequenas comunidades aquáticas dominadas por *Ranunculus peltatus*.

A elevada recorrência do fogo e a expansão de espécies exóticas invasoras apresentam-se como as ameaças mais importantes para a conservação da biodiversidade na serra, principalmente para as espécies associadas aos bosques espontâneos e outras de distribuição restrita.

A identificação dos táxones referidos neste guia foi baseada nas publicações de Castroviejo *et al.* (1986-2021) e Franco (1984), tendo-se seguido a nomenclatura taxonómica de Menezes de Sequeira *et al.* (2012). Na elaboração da tipologia sintaxonómica foi adotada a nomenclatura e as categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Foram identificadas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, 28 ordens e 24 classes de vegetação. Aplicou-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) modificada por Géhu & Rivas-Martínez (1981).

2. Caracterização geral da serra da Gardunha

A serra da Gardunha apresenta-se como uma das elevações de altitude média mais elevada no território da Beira Baixa (concelhos de Castelo Branco e Fundão), ultrapassando nas cotas mais elevadas os 1100 metros de altitude (Alto da serra da Gardunha - 1227 m, o Alto do Cavalinho - 1155 m, e o Alto de São Gonçalo (1079 m) (Figura 1), sendo de assinalar também Castelo Novo com 650 m.

Integrada na Cordilheira Central, e localizada a sul da serra da Estrela, esta elevação separa a Cova da Beira da plataforma de Castelo Branco. É dominada sobretudo por substratos granitoides, sobretudo no seu flanco mais oriental, onde se define uma extensa crista de vários quilómetros com encostas bastante declivosas e afloramentos rochosos consistentes, que funciona como linha de festos que separa a drenagem para distintas bacias hidrográficas. Enquanto que as vertentes voltadas a norte fazem parte da bacia de drenagem do rio Zêzere (Figura 2), as voltadas ao quadrante sul fazem parte das bacias dos rios Ocreza e Ponsul, todos tributários do rio Tejo.

Domina a serra uma matriz florestal, onde se destacam povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto. Principalmente nas encostas voltadas a norte e oeste, mais expostas à influência atlântica, têm representatividade carvalhais caducifólios de carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*) e alvarinho (*Quercus robur*), que nas encostas voltadas a este e sul são substituídos por sobreirais, hoje pouco representados na paisagem, resultado de forte perturbação por atividades antrópicas e pelo fogo.

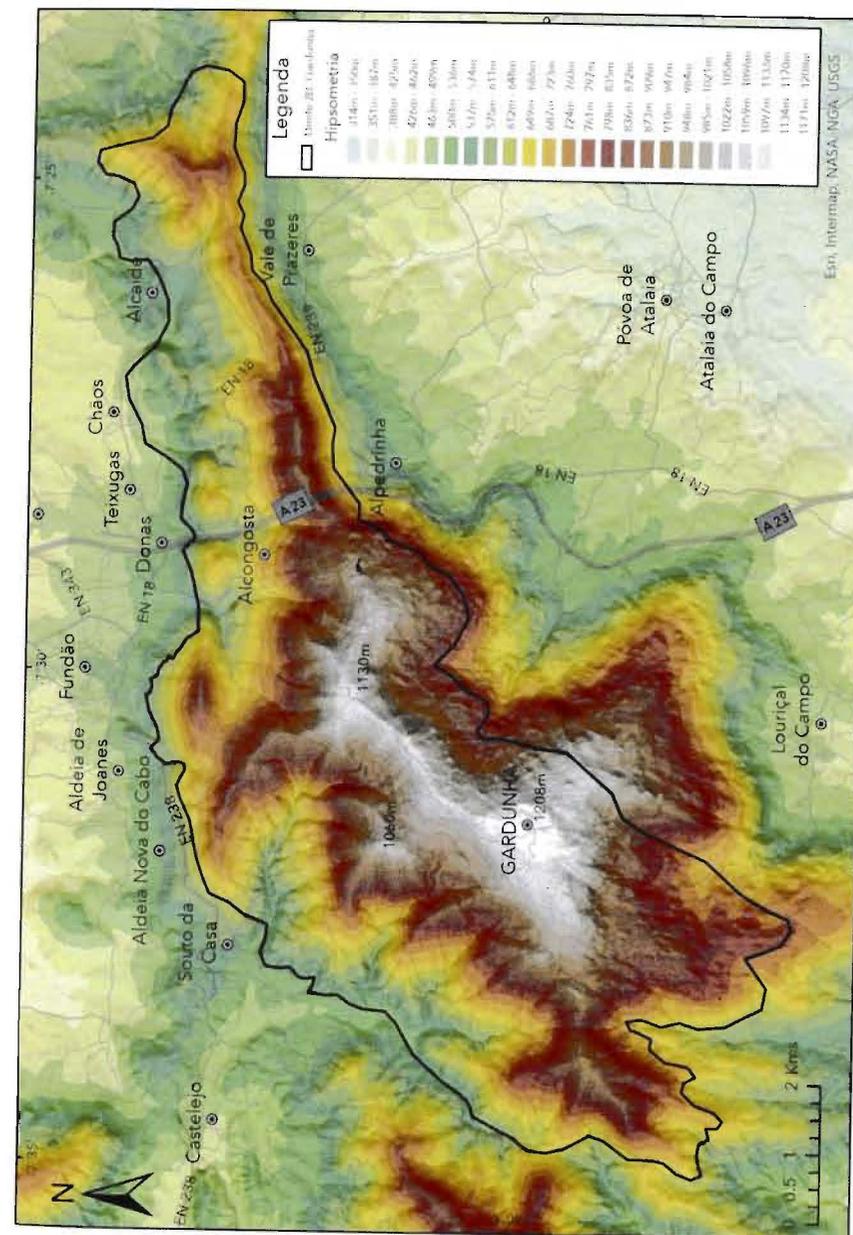


Figura 1 - Hipsometria da serra da Gardunha

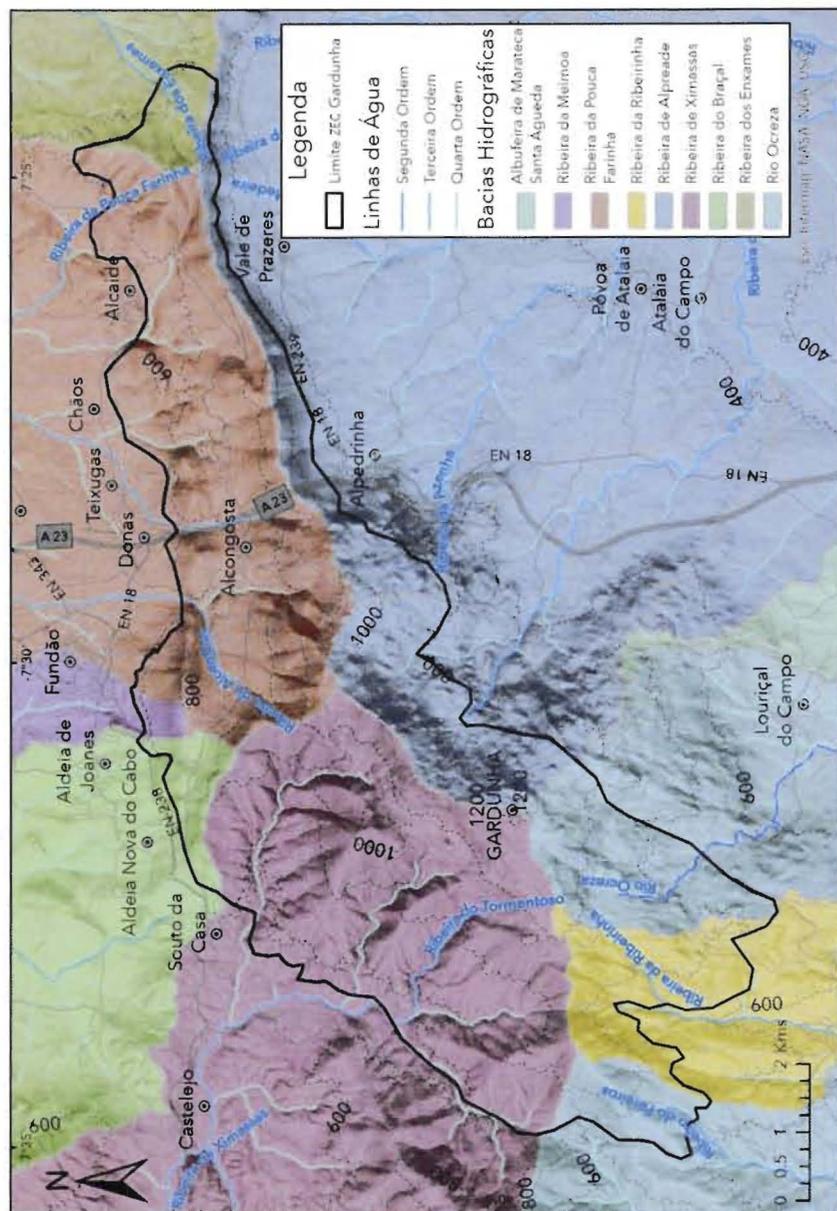


Figura 2 - Hidrografia

3. Biogeografia e bioclimatologia

O enquadramento biogeográfico seguiu as unidades propostas por Rivas-Martínez *et al.* (2014, 2017) e a respetiva recente síntese adaptada para Portugal continental de Capelo *et al.* (2021). Assim, o território estudado abrange as subprovincias Orolusitana-Atlântica e Luso-Estremadurense integradas nas províncias Atlântica Europeia e Mediterrânica Ibérica Ocidental respetivamente, fazendo assim a transição da região Mediterrânica para a região Eurossiberiana. Abaixo sintetiza-se o enquadramento biogeográfico:

REINO HOLÁRTICO

Região Eurossiberiana

Subregião Atlântico-Centroeuropéia

Província Atlântica Europeia

Subprovíncia Orolusitana-Atlântica

Sector Serrano Montemurano-Estrelense

Distrito Serrano Estrelense

Região Mediterrânica

Subregião Mediterrânica Ocidental

Província Mediterrânica Ibérica Ocidental

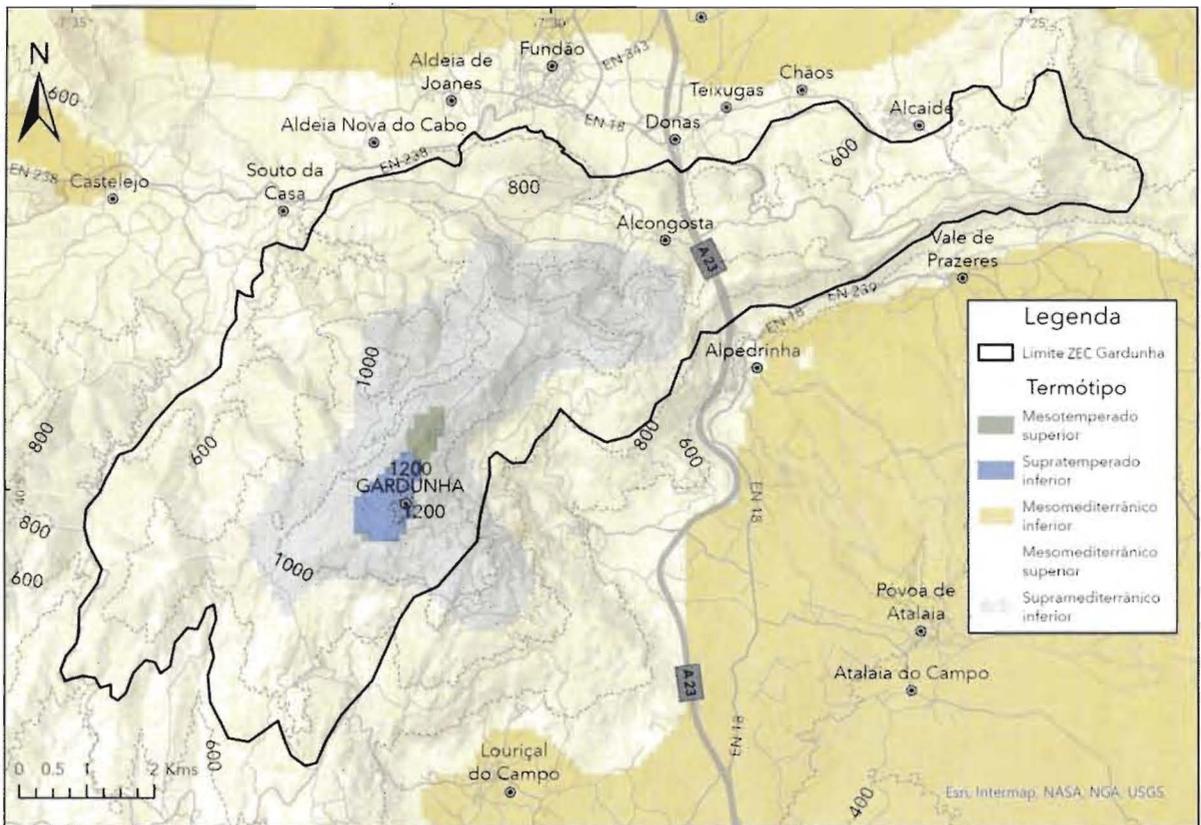
Subprovíncia Luso-Estremadurense

Sector Oretano Tagano

Distrito Beira Meridional

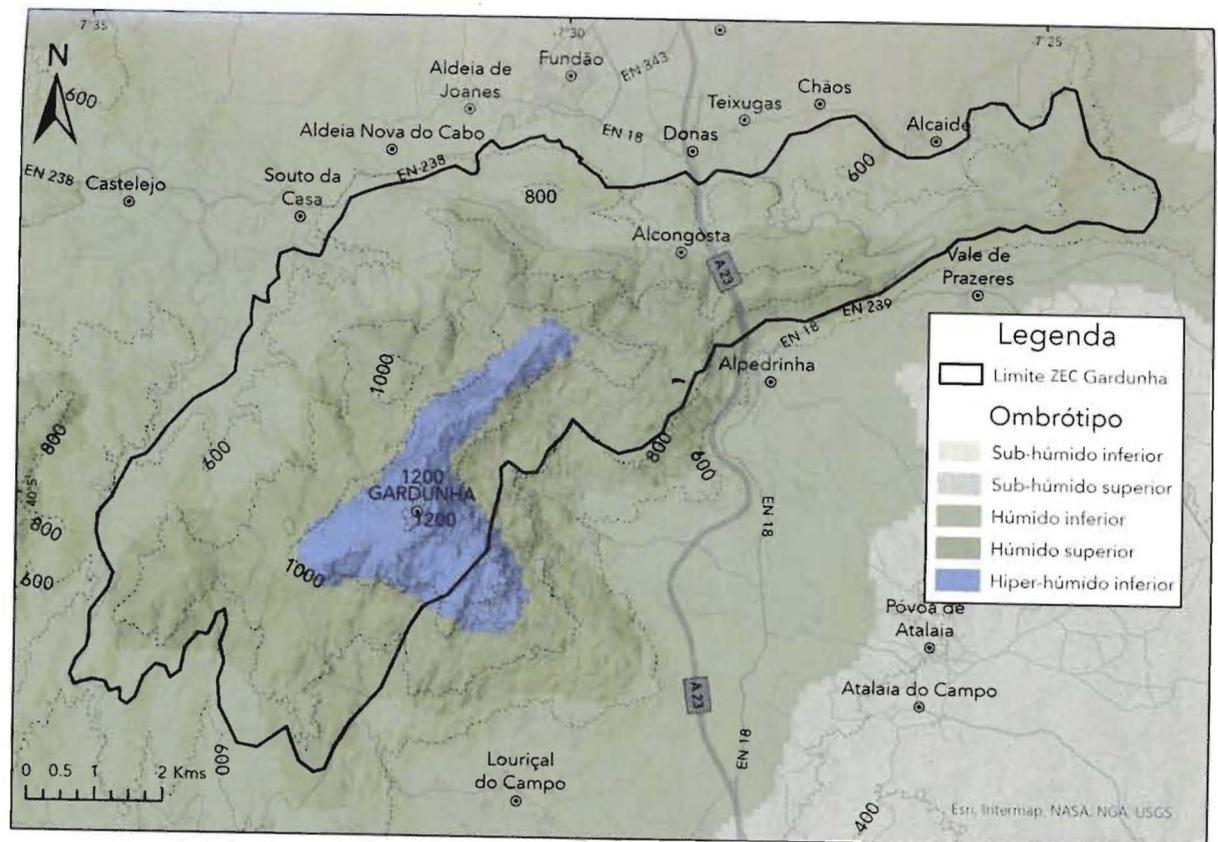
Distrito Zezerense

Seguindo a tipologia bioclimática de Rivas-Martínez *et al.* (1997, 1999 e 2001) e a proposta cartográfica de Monteiro-Henriques *et al.* (2016), verifica-se que os andares bioclimáticos da serra da Gardunha variam entre o mesomediterrâneo superior a supramediterrâneo inferior, destacando-se no topo da serra uma área de mesotemperado superior. Os ombrótipos variam de húmido inferior a superior, atingindo nas altitudes mais elevadas o hiper-húmido inferior (Figuras 3 e 4). A ideia de transição que se pode assumir para a serra da Gardunha está bem representada na comparação entre as encostas voltadas a sul, são significativamente mais húmidas, e as encostas voltadas a norte, mais termófilas e com escassez de recursos hídricos mais pronunciada. Em altitude, as condições bioclimáticas traduzem ainda alguma influência atlântica, traduzida em registos de precipitação superiores a 1500 mm anuais.



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 3 - Termotipos dominantes na serra da Gardunha



Fonte: Adpatado de Monteiro-Henriques *et al.* (2016)

Figura 4 - Ombrotipos dominantes na serra da Gardunha

4. Geodiversidade e Património Geológico

“Se as serras graníticas, pela variedade de formas sobrelevam às outras de natureza e constituição diferente, a da Gardunha, então, parece caprichar em se mostrar neste ponto extravagante e original mais que as outras”

Manuel Martins, *A Serra da Gardunha* (1910)

A serra da Gardunha é a elevação mais importante do território do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. Com uma cumeada definida a uma altitude média de mil metros, que se estende, na separação de águas, entre as bacias do Zêzere e do Tejo, ergue-se a uma altitude máxima de 1227 m e a mais de 800 m acima da superfície aplanada de Castelo Branco (Figura 5). Na mesma figura observa-se ainda o alinhamento SW-NE dos relevos, atingindo a altitude máxima da área granítica e vendo-se ainda, em plano mais próximo, os dois relevos residuais de dureza, que chegam a ser sub-paralelos, criados pelas duas auréolas de metamorfismo de contacto com o plutonito granítico de Castelo Branco, a Sul, e o plutonito de Fundão, a Norte. A montanha, um enorme cordão montanhoso que nasce contra a serra da Moradal, a SW, e avança para além de Catrão, a NE, é composta de três litologias principais: metassedimentos correspondentes a unidades do Grupo das Beiras, que são predominantes; granitos tardi-orogénicos do Plutonito de Castelo Branco, que constituem o maciço central da Gardunha e o seu ponto culminante; e corneanas de contacto metamórfico na auréola envolvente aos maciços de granitóides de Castelo Branco e de Fundão.

A origem da serra da Gardunha é tectónica, associada ao levantamento do Sistema Central Ibérico em que se inclui (Pereira *et al.*, 2014), bloco ou conjunto de blocos limitados por escarpas de falha com orientação predominante NE-SW. Mas a evolução do modelado é erosiva. De tal modo que quase nada resta na cumeada da superfície da Meseta a que pertenceu, que se estende no sopé SE para além da raia e pela Extremadura, soerguida no clímax compressivo resultante da aproximação da Placa Africana à Ibéria, nos últimos 9 milhões de anos (De Vicente *et al.*, 2018). As falhas pré-existentes no soco Varisco, com orientação NNE-SSW, foram comprimidas, sendo desta forma reactivadas como falhas inversas e de cisalhamento esquerdo, com significativos rejeitos verticais (De Vicente *et al.*, 2018). As cabeceiras das ribeiras de Alameda, Orada, Ocreza e Alpreade mordem a escarpa de linha-de-falha que delimita a serra da Gardunha a SE, aproveitando a fraturação prevalecente. Os covões de Casal da Serra e de Castelo Novo, por se desenvolverem nas vertentes graníticas, ganham uma dimensão extra de formas extraordinárias, desde a rocha à escala da paisagem.

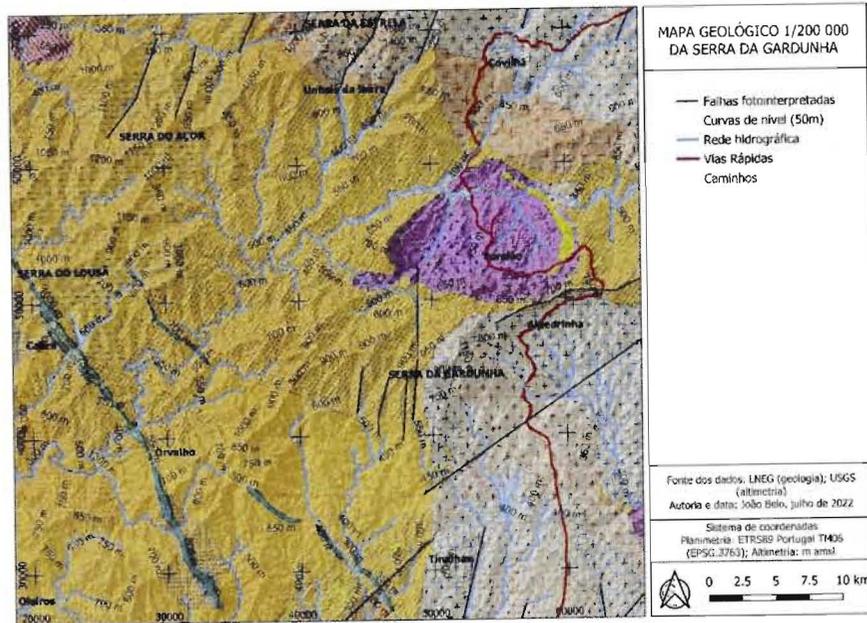


Figura 5 - Serra da Gardunha na sua extensão mais NE (perspetiva de Penamacor).
[Fotografia de C. Carvalho]

A serra da Gardunha é uma extensa corda montanhosa, em alguns setores multiplicada, com mais de 40 km se incluirmos a sua extensão em arco até próximo de Fatela (Figura 6). Na realidade, corresponde em estrutura, hipsometria e composição litológica no seu setor meridional, ao prolongamento da serra de Alvelos ou do Cabeço Rainha. A SW, e logo após a crista apalachiana da serra do rio, que separa os dois relevos pela sua orientação Varisca (NW-SE), começa a definir-se a Gardunha a partir do v.g. Marmoura (790 m), na freguesia de Orvalho. A paisagem geológica que daqui se vai encrespando até à Senhora da Orada é metamórfica, composta de metapelitos laminados e filitos com intercalações de espessura decimétrica a métrica de metagrauvaques, correspondentes ao Grupo das Beiras. São as rochas mais antigas da região, com idades superiores a 540 milhões de anos, dobradas segundo eixos NW-SE (primeira fase de deformação da Orogenia Varisca que decorreu durante o Devónico Superior). Deste ponto destacado mais meridional até Cigarrelho (v.g. a 901 m), a serra da Gardunha tem uma orientação SSW-ENE e é bastante entalhada pela erosão fluvial nas vertentes. Este setor é também designado de serra do Zibreiro, por este ser o v.g. de maior altitude (1097 m). Daqui o relevo inflecte para NE até Candal, dividindo-se em quatro tramos com cotas similares e a mesma orientação dada pelos vales de fratura que se desenvolvem de SW para NE: o Vale da Amoreira separa o setor Cigarrelho a Candal do Alto de Ceras a Cabeço do Vale da Casa; o Vale dos Abutres separa o anterior do tramo Cabeço Alto (869 m) a Alto de S. Domingos (904 m); por último, o Vale da Piçarra separa o anterior de Godinho (770 m). Não há dúvida que, pela pouca diferença de cotas da cumeada, se trata da mesma superfície de aplanção relacionada com a Superfície de Castelo Branco, de idade Eocénico Médio (Cunha, 1996), seccionada pelas falhas com rejeitos verticais que a soergueram em bloco (Ribeiro, 1949; Thadeu, 1949). De Candal a Moeda (978 m), a corda montanhosa aproxima-se de WSW-ENE, para voltar a ter uma orientação SW-NE até ao v.g. Gardunha (1227 m), possivelmente sob o efeito da falha de Partida-Vale de Urso. Este segmento é separado a NE, do alinhamento de Alto de Ceias-Maunça (1005 m) pelo vale de fratura da ribeira da Enxabarda, de orientação SW-NE. Toda esta área é cortada por importantes falhas orientadas próximo de N-S, nomeadamente Rochas de Cima-Alameda, Vale de Figueiras, Ribeiro do Picadeiro, Senhora da Orada e ribeira do Vale.

Na figura 6 ficam claras as orientações das principais estruturas tectónicas abordadas no texto e que condicionam o relevo, assim como a drenagem fortemente encaixada.

De salientar ainda o duplo arco montanhoso que diverge sensivelmente em Alcaide para dar origem, ao rodear quase totalmente os granitóides de Fundão, ao relevo de resistência que acompanha a auréola de metamorfismo de contacto.



Legenda

- Miocénico-Pliocénico (formações de Torre e de Monfortinho)
- Granitos moscovíticos de Torre, Capinha e Atalaia (Carbónico Superior?)
- Plutonito de Castelo Branco (Carbónico Superior)
- Granito moscovítico-biotítico de grão grosseiro de Lardosa
- Granito porfiróide de Barrocal
- Granito de duas micas de Castelo Novo
- Granodiorito de Feiteira
- Granito moscovítico-biotítico de grão fino de Alcains
- Máciço da serra da Estrela (Carbónico Superior)
- Granito biotítico de Belmonte
- Granito biotítico porfiróide de Guarda
- Ordovícico Superior (Formação de Casal Carvalhal)

- Ordovícico Médio a Superior (grupos de Cácemes e Sanguineira, Fm. de Rib. da Laje)
- Ordovícico Inferior a Médio (Formação de serra do Brejo)
- Plutonito de Fundão (Ordovícico Inferior)
- Granito monzonítico de Alcaide
- Quartzodiorito de Fundão
- Granodiorito de Donas
- Neoproterozoico (Formação de Colmeal)
- Neoproterozoico (Formação de Boque)
- Neoproterozoico (Formação de Caneiro)
- Neoproterozoico (Formação de Panasqueira)
- Neoproterozoico (Formação de Rainha)
- Neoproterozoico (Grupo das Beiras indiferenciado)

Figura 6 – Carta geológica da região da serra da Gardunha

A área granítica da serra da Gardunha tem a sua expressão máxima entre a serra dos Patrícios, a W, e o v.g. Baldeira (909 m), a E, e desde o primeiro ao v.g. Ginjeiras (750 m), a S. Apresenta uma extensão N-S de 3800 m e W-E de 6500 m, orientada e sulcada por falhas SSW-NNE que controlam a drenagem inicial do Rio Ocreza até à Barragem do Penedo Redondo, assim como o covão do Casal da Serra. Do ponto mais alto da serra da Gardunha a Cavalinho (1555 m) a orientação da crista montanhosa passa a ser SSW-NNE por influência da falha inversa que passa em Castelo Velho (1051 m). Na encosta SE e associada a escarpa de falha (Figura 3) desenvolve-se impressionante drenagem em anfiteatro para a ribeira de Alpreade, responsável por declives acentuados entre os 1150-850 m (300 m de desnível). A fraturação intensa leva a uma escorrência subterrânea paralela à topografia, com múltiplas descargas a diferentes cotas (Albuquerque *et al.*, 2017), que contribuem para uma erosão acentuada, constituindo-se o gigantesco anfiteatro de Castelo Novo, com 5 km de eixo maior. Esta erosão é responsável pela presença de solos incipientes e pela exumação de caos de blocos que preenchem as vertentes a partir dos 800 m. Na encosta NW, a serra mostra vertentes menos declivosas, com diferenças de cotas de 100-150 m até S. Gonçalo (1079 m) – serra da Senhora (936 m) para, a partir daí, as vertentes aumentarem de pendor no sentido do sopé pelo incremento da erosão por escorrência, ao longo das vertentes dos relevos metamórficos que acompanham o maciço granítico como uma capa de burel.

As fácies graníticas presentes, onde predomina o granito biotítico com moscovite, porfiróide de grão grosseiro com cordierite (Granito de Barrocal), e tendo para oriente o Granito de Castelo Novo (de duas micas e grão médio) e o Granito de Lardosa (moscovítico-biotítico, porfiróide de grão grosseiro) (fácies definidas em Antunes *et al.*, 2008 e complementadas na cartografia por Meireles, 2020), correspondem à zonação concêntrica do plutonito de Castelo Branco, intruídas há 310±1 milhões de anos e que se estendem para sul e para leste arrasadas pela erosão na Superfície de Castelo Branco (Antunes *et al.*, 2008).

Na Figura 7 pode observar-se que a fraturação do granito sub-paralela à vertente, resultado da passagem de falha inversa que causa o levantamento do bloco de Castelo Velho-Cavalinho em relação ao bloco de Andorinha, terá sido responsável pelos declives acentuados das vertentes e, conseqüentemente, pela densa rede de drenagem instalada em anfiteatro nas cabeceiras da ribeira de Alpreade.

A partir de Cavalinho, o relevo segue uma orientação WSW-ENE entre Coutada (896 m), Cortiçada (823 m) e Catrão (728 m), formando dois relevos paralelos que acabam por divergir próximo de Alcaide por acompanharem a auréola de metamorfismo de contacto entre os plutonitos do Fundão, a Norte, e de Castelo Branco, a sul (Figura 8).



Figura 7 - Fraturação do granito na Penha. [Fotografia de C. Carvalho]

O Túnel da Gardunha, que liga Alpedrinha ao Fundão na A23, nos seus 1525 m de extensão, intersecta o contacto entre os granitos porfiróides de Barrocal e o granito monzonítico de Alcaide muito alterado, tendo pelo meio micaxistos, metagrauwaques e corneanas andaluzíticas ou cordieríticas de texturas mosqueadas, atravessadas por filões anfibolíticos (Monteiro & Sarra Pistone, 2000). A partir do v.g. de Catrão, o relevo inflecte para norte até Vale do Ferro (572 m), separando a Superfície de Castelo Branco que se observa a leste a intersectar os granitos de Castelo Branco, com cotas muito homogêneas em torno dos 450 m, da Cova da Beira, que apresenta cotas médias idênticas e resulta do arrasamento erosivo do plutonito de Fundão (v.g. José Germano (460 m), Esparrela (467 m), Carquejeira (474 m). Os granitos monzoníticos, quartzodioritos e granodioritos biotíticos de grão médio que constituem o plutonito de Fundão, intensamente meteorizados, revelam uma aplanção de génese morfoclimática que não é mais do que a continuidade da Superfície de Castelo Branco (Ribeiro, 1939, 1949), retocados pela escorrência para norte das ribeiras de Pouca Farinha, Seixo e Braçal. Desta forma, a Cova da Beira tem aqui a forma elíptica do maciço fortemente meteorizado e arrasado pela erosão (Figura 9) em cerca de 100 km², destacando-se os relevos de dureza dispostos em anel correspondentes à auréola de metamorfismo de contacto do plutonito de Fundão (Portugal Ferreira *et al.*, 1977; como se pode ver na Figura 6, que recristalizou o encaixante metassedimentar do Grupo das Beiras. O plutonito de Fundão, assim como a sua auréola de metamorfismo de contacto, sendo mais antigos do que o maciço de Castelo Branco, terão sido sujeitos a temperaturas de 300±50°C durante a intrusão deste último no final da Orogenia Varisca (Antunes *et al.*,

2012). Essa separação criada pelo relevo anelar, entre a Superfície de Castelo Branco e a Cova da Beira, vai de Fatela a Pêro Viseu e Alcaria (v.g. Amoreiras a 466 m), sendo cruzada pelo vale do rio Zêzere, que acaba por tornejar por fora a auréola metamórfica do plutonito de Fundão, na serra da Argemela (799 m). O anel de corneanas é intersectado próximo da confluência da ribeira de Meimoa com o rio Zêzere (v.g. Brejo, 459 m), formando pequena garganta (Rochette Cordeiro & Cunha, 2015). A auréola metamórfica do plutonito de Fundão, que se observa a partir da subida da A23 para os túneis da Gardunha, sob a forma de um alinhamento de relevos menos vigorosos do que aqueles relacionados com a do plutonito de Castelo Branco, tem uma orientação W-E entre Souto da Casa e Alcaide, onde inflecte para NE até Vale de Ferro e depois para W, até ser intersectado pelo vale do Zêzere.

Em Fundão, a drenagem faz-se para Norte, na direcção do rio Zêzere, como já foi referido. Já nas encostas meridionais da serra da Gardunha, a drenagem faz-se para o rio Ocreza e para a ribeira de Alpreade, respectivamente afluente e sub-afluente do rio Tejo.

A fraturação intensa dos quartzodioritos, de idade Ordovícico Inferior (478.1±0.5 milhões de anos: Antunes *et al.*, 2012; Rubio-Ordoñez *et al.*, 2012) evidencia uma intensa meteorização química, com arenização da sua parte mais superficial, como se pode facilmente observar pela diferença de cores da rocha (Pedreira da Quinta da Cassoa – Figura 9).

É no maciço central que se desenvolve entre serra dos Patrícios e Cavalinho, a norte, Casal da serra e Lourçal do Campo, a sul, que iremos encontrar todo um manual ilustrado de geomorfologia granítica (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2010, 2012). Os inventários do património geológico existentes correspondem à área granítica da serra da Gardunha (Silva, 2005; Rodrigues & Neto de Carvalho, 2012). Quase todos os exemplos de morfologias graníticas conhecidas, desde a mega-escala às formas menores, e mesmo uma ou outra ainda eventualmente desconhecida, podem ser encontrados na Gardunha. É toda uma paisagem de caos de blocos que se estende entre a superfície toda feita de ladeiras de declive acentuado, a norte de Castelo Novo, até à crista e rechã de Castelo Velho, com belos exemplos de "inselberg" ou montes-ilha (Penha Alta, um *Castle Kopje* que se destaca cerca de 20-35 m) e de "tor", colunas de rochas sobrepostas a despontar do plano, e às altas cabeceiras do Ocreza. A precipitação, nomeadamente as precipitações intensas, (Mendes *et al.*, 2011) contribuem para a erosão acelerada das vertentes, de que é exemplo a garganta do Ocreza, entre Casal da Serra e Torre, desenvolvendo cascatas sucessivas para vencer 150 m numa extensão de pouco mais de 1 km. Como um imenso rebanho de ovelhas petrificado, as encostas enchem-se de rochas individuais que raramente atingem quase 20 m de dimensão máxima (Pedra Sobreposta, alto da Gardunha).

Paragem 1 – Donas (junto à capela de Senhora do Souto)

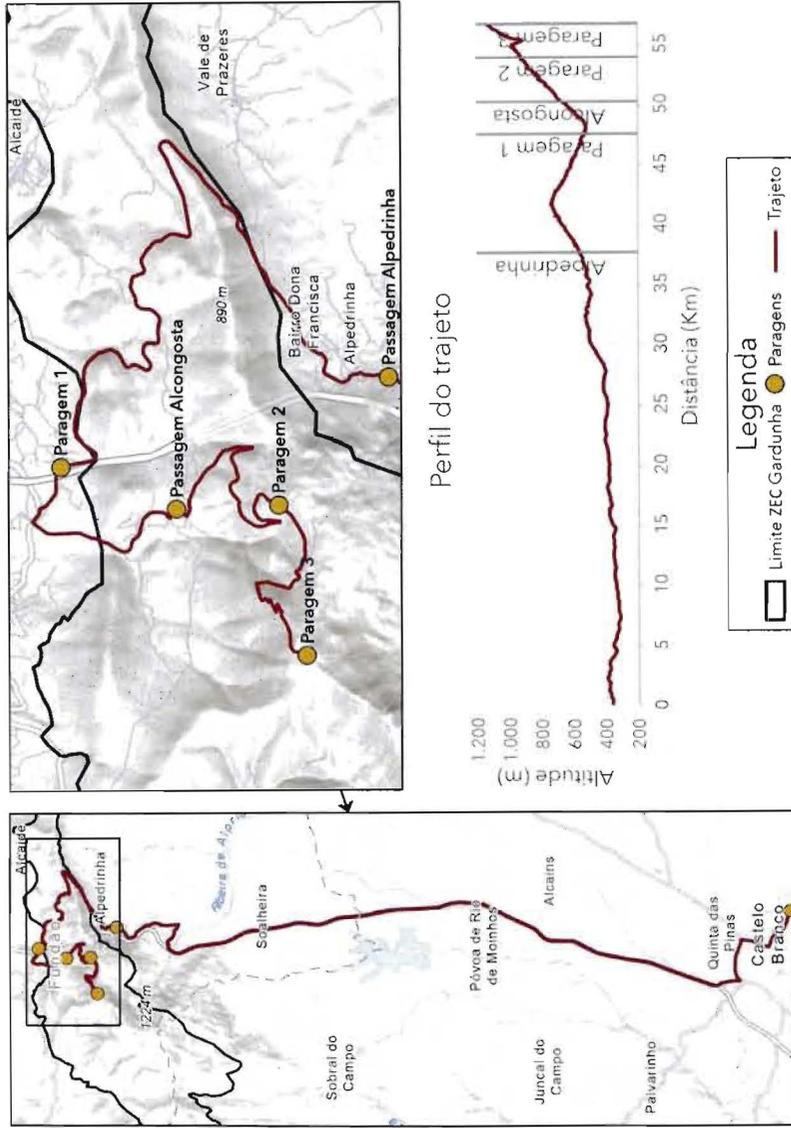
Esta área encontra-se a aproximadamente 500 a 520 m de altitude, no andar mesomediterrânico superior de ombrótipo húmido inferior, abrangendo um pequeno vale exposto a norte onde se desenvolve um extenso amial localizado num afluente da ribeira da Carvalha. Esta linha de água tem a sua cabeceira em Folhadeiros, numa área de rochas de origem sedimentar metamorizadas por contacto entre os granitóides do Fundão e de Castelo Branco. A ribeira abre um profundo vale na crista formada no contacto com o Granito monozonítico de Alcaide antes de atingir o sopé, a cerca de 517 m de altitude, onde se situa a capela, na transição para o granodiorito de Donas.

O amial está filiado na associação *Scrophulario scorodoniae-Alentum glutinosae* (*Osmundo-Alnion*, *Populetalia albae*, *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Neste amial pode ser observada elevada cobertura de *Athyrium filix-femina* e um estrato lianóide bem desenvolvido dominado por *Hedera hibernica* (Figura 17). Contudo, áreas próximas estão ocupadas por comunidades densas dominadas pela exótica invasora *Acacia dealbata*, o que representa uma forte pressão e ameaça à conservação destes amiais, que integram um dos habitats prioritários para conservação na Europa (habitat 91E0, incluído no anexo I da Diretiva Habitats, subtipo 1 – Amiais ripícolas (vide ALFA, 2004). Está atualmente a decorrer um projeto LIFE ALNUS TAEJO “*Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin*”, cujo principal objetivo é conservar e restaurar rios e ribeiras com galerias ripícolas dominadas por amieiros (florestas aluviais ou bosques ripícolas). Este amial está incluído num dos troços de cursos de água contemplados para o restauro ecológico no âmbito do referido projeto (216 km de cursos de água entre Portugal e Espanha) e que promoverá ações de regeneração natural dos ecossistemas fluviais, no sentido de promover a conectividade ecológica e aumentar a sua resiliência face aos cenários de secura expectáveis no contexto das alterações climáticas.

O amieiro, *Alnus glutinosa*, foi alvo de uma revisão taxonómica recentemente por Vit et al. (2017). Segundo esse estudo os amieiros da grande parte da Península Ibérica corresponderão a *Alnus lusitanica*.

Os amiais da serra da Gardunha podem contactar com outros tipos de vegetação ripícola, nomeadamente salgueirais meso-supramediterrânicos *Rubus corylifolii-Salicetum atrocinnereae*, de *Salicetum salviifoliae* (*Salicion salviifoliae*) ou freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* (*Populion albae*). Associados a ecossistemas húmidos, podem ser observados pontualmente juncais de *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori* (*Juncion acutiflor*, *Molinietalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*). A orla espinhosa deste amial enquadra-se na *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae* e contacta com carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhinii-Quercetum pyrenaicae*.

Nesta paragem podem ser observados táxones como *Ruscus aculeatus* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats) e *Centaurea langeti* subsp. *exilis* (incluída nos anexos II e IV da mesma diretiva), ambos avaliados na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto et al., 2020). Nos taludes foi observado também uma nova localização de *Asphodelus bentorainhae* subsp. *bentorainhae*, avaliado na categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020) tal



Excursão organizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia e realizada no dia 8 de setembro de 2022.

Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha

Paragem 1 – Donas (junto à capela de Senhora do Souto)

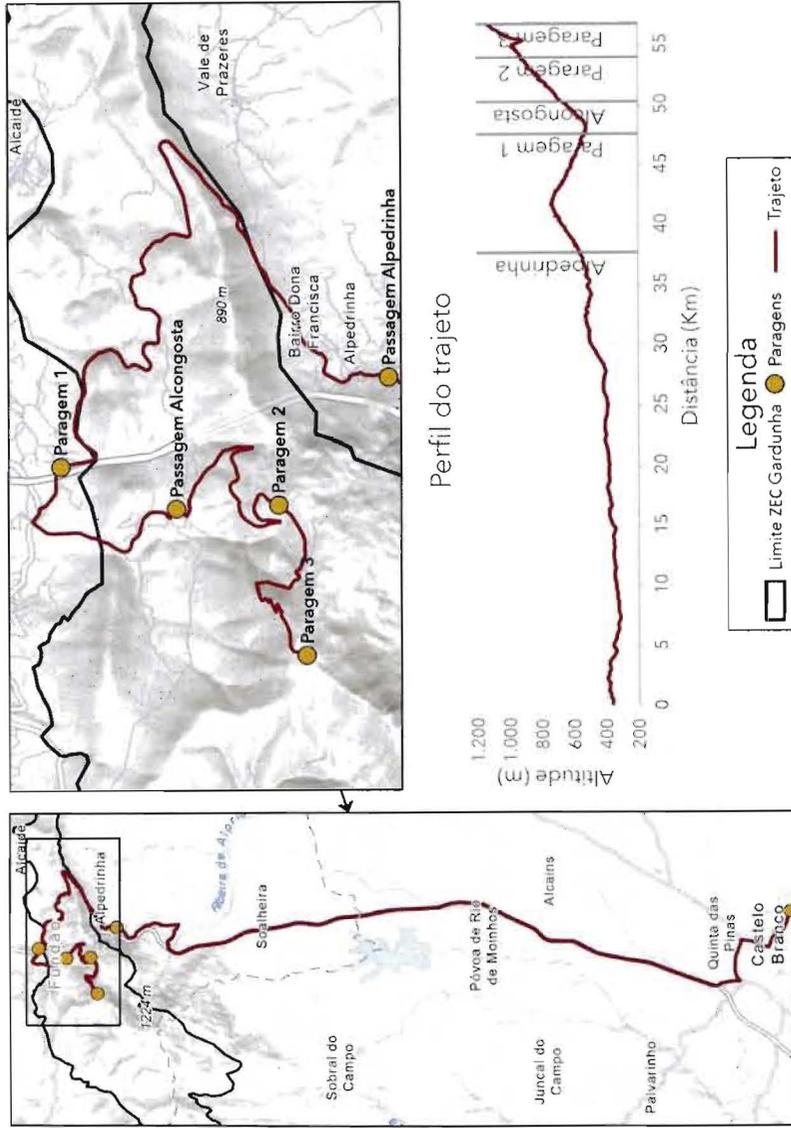
Esta área encontra-se a aproximadamente 500 a 520 m de altitude, no andar mesomediterrânico superior de ombrótipo húmido inferior, abrangendo um pequeno vale exposto a norte onde se desenvolve um extenso amial localizado num afluente da ribeira da Carvalha. Esta linha de água tem a sua cabeceira em Folhadeiros, numa área de rochas de origem sedimentar metamorizadas por contacto entre os granitóides do Fundão e de Castelo Branco. A ribeira abre um profundo vale na crista formada no contacto com o Granito monozonítico de Alcaide antes de atingir o sopé, a cerca de 517 m de altitude, onde se situa a capela, na transição para o granodiorito de Donas.

O amial está filiado na associação *Scrophulario scorodoniae-Alentum glutinosae* (*Osmundo-Alnion*, *Populetalia albae*, *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Neste amial pode ser observada elevada cobertura de *Athyrium filix-femina* e um estrato lianóide bem desenvolvido dominado por *Hedera hibernica* (Figura 17). Contudo, áreas próximas estão ocupadas por comunidades densas dominadas pela exótica invasora *Acacia dealbata*, o que representa uma forte pressão e ameaça à conservação destes amiais, que integram um dos habitats prioritários para conservação na Europa (habitat 91E0, incluído no anexo I da Diretiva Habitats, subtipo 1 – Amiais ripícolas (vide ALFA, 2004). Está atualmente a decorrer um projeto LIFE ALNUS TAEJO “*Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin*”, cujo principal objetivo é conservar e restaurar rios e ribeiras com galerias ripícolas dominadas por amieiros (florestas aluviais ou bosques ripícolas). Este amial está incluído num dos troços de cursos de água contemplados para o restauro ecológico no âmbito do referido projeto (216 km de cursos de água entre Portugal e Espanha) e que promoverá ações de regeneração natural dos ecossistemas fluviais, no sentido de promover a conectividade ecológica e aumentar a sua resiliência face aos cenários de secura expectáveis no contexto das alterações climáticas.

O amieiro, *Alnus glutinosa*, foi alvo de uma revisão taxonómica recentemente por Vit et al. (2017). Segundo esse estudo os amieiros da grande parte da Península Ibérica corresponderão a *Alnus lusitanica*.

Os amiais da serra da Gardunha podem contactar com outros tipos de vegetação ripícola, nomeadamente salgueirais meso-supramediterrânicos *Rubus corylifolii-Salicetum atrocinnereae*, de *Salicetum salviifoliae* (*Salicion salviifoliae*) ou freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* (*Populion albae*). Associados a ecossistemas húmidos, podem ser observados pontualmente juncais de *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori* (*Juncion acutiflor*, *Molinietalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*). A orla espinhosa deste amial enquadra-se na *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae* e contacta com carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhinii-Quercetum pyrenaicae*.

Nesta paragem podem ser observados táxones como *Ruscus aculeatus* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats) e *Centaurea langeti* subsp. *exilis* (incluída nos anexos II e IV da mesma diretiva), ambos avaliados na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto et al., 2020). Nos taludes foi observado também uma nova localização de *Asphodelus bentorainhae* subsp. *bentorainhae*, avaliado na categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020) tal



Excursão organizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia e realizada no dia 8 de setembro de 2022.

Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha

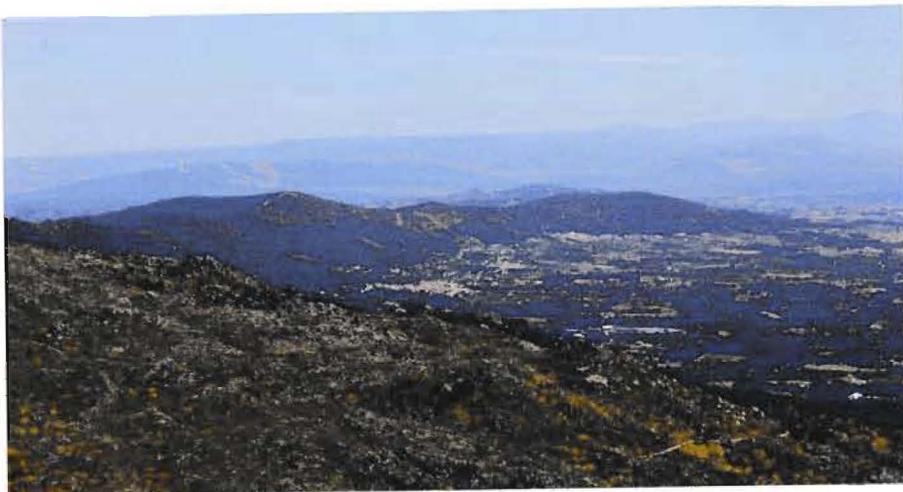


Figura 8 - Relevos residuais associados a auréolas de metamorfismo de contacto dos maciços graníticos de Castelo Branco (a sul) e do Fundão (a norte). [Fotografia de C. Carvalho]

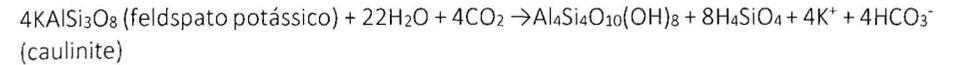


Figura 9 - Fraturação intensa dos quartzodioritos do Fundão. [Fotografia de C. Carvalho]

Os granitos e granodioritos são rochas normalmente muito pouco porosas e impermeáveis às águas das chuvas que se infiltram nos solos. Um metro cúbico de granito pouco alterado pesa em média mais de 2,66 toneladas. Tal leva-nos a pensar na dimensão dos blocos da Gardunha, alguns dos quais certamente pesando mais de um

milhar de toneladas, o que implica que se desenvolveram a partir do maciço, com reduzida possibilidade de transporte. A permeabilidade da rocha aumenta com o seu estado de alteração e densidade de fraturação reduzindo, no entanto, o seu peso.

Microfraturação intra e intercrystalina observa-se a olho nu nos fenocristais de feldspato potássico, resultante da variação térmica durante a cristalização. Esta fragilidade precoce que se estende aos restantes minerais constituintes determinou a alteração do granito desde uma fase inicial. A hidrólise é o processo que mais afecta as rochas graníticas, atingindo todos os seus minerais constituintes de forma diferenciada e levando à transformação de feldspatos e plagioclases em argilas, como a caulinite, de acordo com a reacção química:



A presença de valores de pH básicos e ácidos decorrentes da actividade biológica e de cationes alcalinos aumentam a solubilidade dos silicatos, favorecendo a dissolução das rochas graníticas, sobretudo abaixo da superfície topográfica. A presença de biotite num granito de duas micas, como no caso dos granitos de Castelo Branco, ou a sua abundância nos granodioritos de Fundão, contribui para a desagregação da rocha por muitos processos de meteorização, sobretudo quando em contacto com a água. No lado oposto, a moscovite e o quartzo são os minerais mais estáveis, e é por essa razão que predominam nos solos de “saibro” da serra da Gardunha.

A desintegração da rocha dá-se ainda no sub-solo por erosão diferencial dos minerais constituintes, pela desintegração granular que afecta sobretudo as arestas e as faces expostas. A rugosidade que as superfícies graníticas apresentam denotam esta erosão diferencial das plagioclases e da biotite. A rocha mostra-se tanto mais rugosa quanto maiores são os cristais que a constituem. Gera-se uma superfície eriçada por erosão diferencial do quartzo e dos fenocristais de microclina, face aos restantes minerais mais alteráveis. Por outro lado, a orientação e densidade da fraturação herdada vai condicionar o modo como se dá a infiltração das águas. Gera-se assim aquíferos freáticos fissurais nas zonas mais meteorizadas dos granitos, com condutividades hidráulicas médias a elevadas (Mendes *et al.*, 2011). A fraturação do granito não ultrapassa os 40-60 m de profundidade (Mendes *et al.*, 2011), resultando em frentes de meteorização com dezenas de metros de profundidade que acompanham as fragilidades estruturais (Figura 10). Quando exumadas por erosão das vertentes, as geoformas graníticas mostram uma morfologia e uma volumetria condicente com a densidade e orientação da fraturação. Associadas a zonas de descarga em importantes falhas surgem as captações do Alardo, Casal da serra e Fonte da Fraga, águas bicarbonatadas sódicas, muito pouco mineralizadas, reconhecidas desde há séculos pelas suas propriedades terapêuticas, que inclusivamente deram origem ao culto de Nossa Senhora da Orada (Neto de Carvalho *et al.*, 2010).

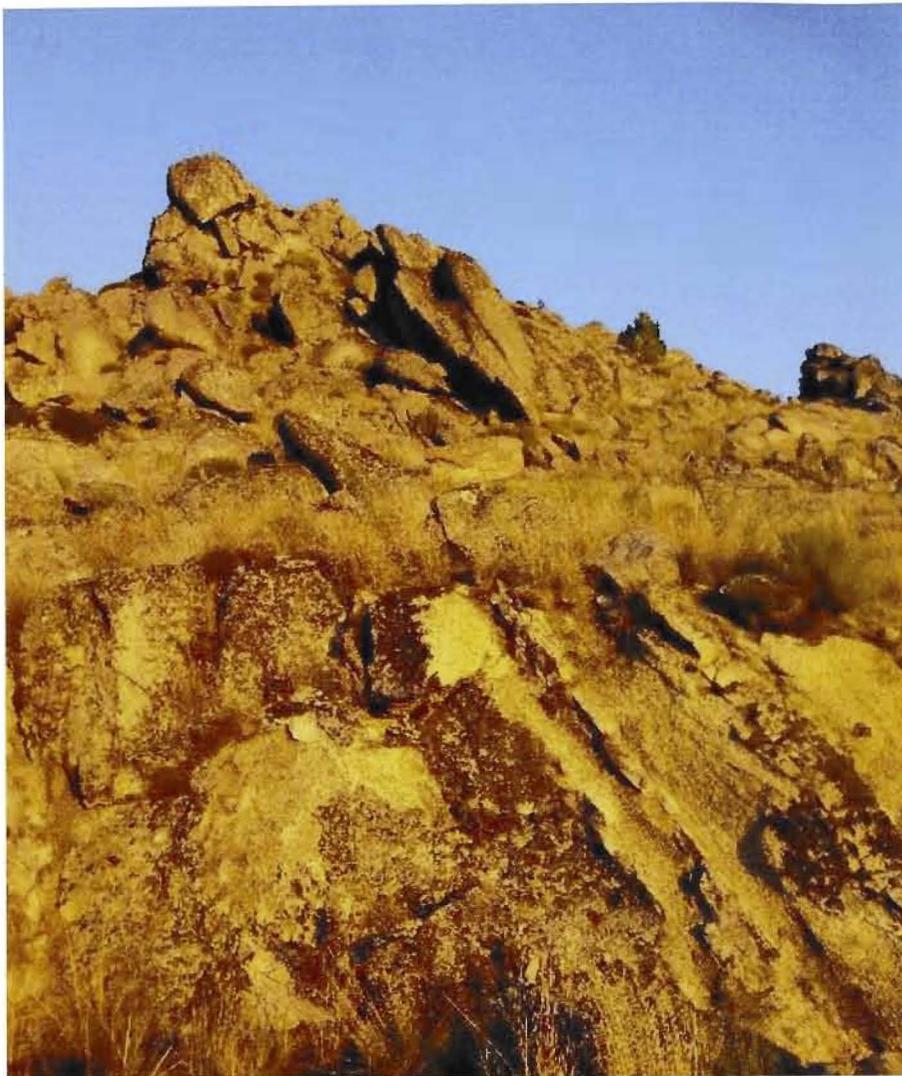


Figura 10 - Morfologia granítica. [Fotografia de C. Carvalho]

Mas existem duas geofomas graníticas de menor escala que se destacam na Gardunha: as pias de meteorização e a fraturação poligonal. Muitos dos topos dos blocos, grandes ou pequenos, mostram pequenas bacias, que se podem aprofundar em mais de um metro no limite das suas vertentes. Em alguns blocos, estas pias desenvolvem-se em gueiras que gravam as superfícies verticais até uma dada altura a que já esteve a superfície topográfica (Figura 11). Estes são bons indicadores da taxa de denudação dos solos. As pias resultam da interação da água com a rocha que, grão a grão, vai

transformando plagioclases em argilas e desagregando o granito. Algumas destas pias, desenvolvidas num tempo que se conta por dezenas de milhares de anos, perfuram a rocha de um lado ao outro. A sua posição e vicissitudes da gravidade colocam-nas em lugares de destaque, como a Pedra-Galo (ou Pedra Selada), no alto do Castelo Velho.

Outra das formas graníticas transforma a paisagem em gigantescas broas acumuladas num expositor de padaria. De facto, são tantas as superfícies com fraturação poligonal em certos pontos da serra que nos atrevemos a dar o nome à paisagem que dominam como "padarias". A fraturação poligonal não escolhe fraturas: tanto ocorrem em superfícies de falha, como nas fraturas ortogonais e de descompressão que afectam o granito da Gardunha, como evoluem na descamação convexa que transforma o granito numa paisagem de bolas (Figura 12). Estão claramente associadas a descontinuidades na rocha e à fragilidade das superfícies expostas. As variações contínuas de humidade, drásticas e cíclicas de temperatura, assim como a precipitação de sais são a causa para a fissuração em polígonos das superfícies de descontinuidade, que se tornam deste modo quebradiças e vulneráveis face ao resto da rocha.

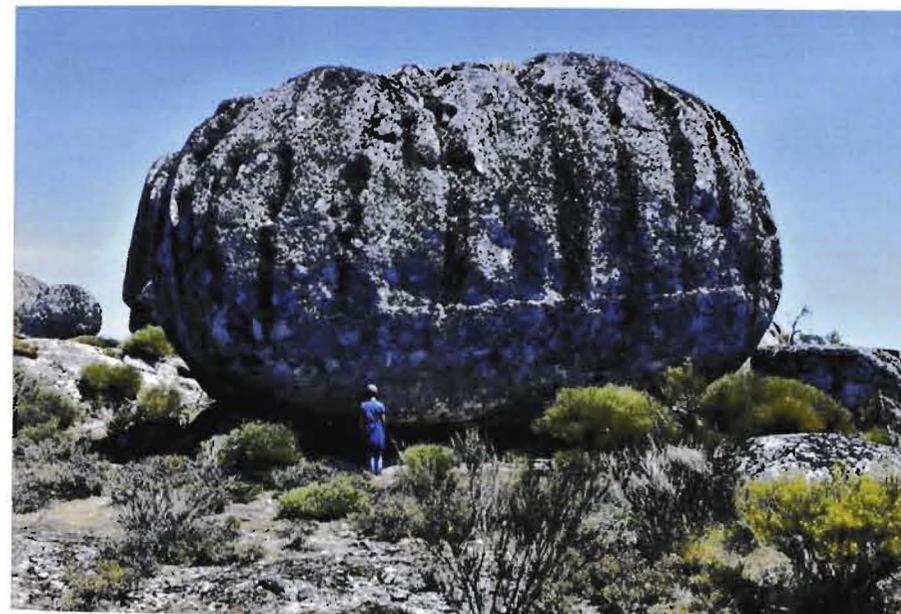


Figura 11 - Bola granítica com caneluras do alto da serra da Gardunha. [Fotografia de C. Carvalho]

Muitos destes elementos da geodiversidade granítica são representativos e incluem-se no Inventário do Património Geológico e Geomineiro do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO (Rodrigues & Neto de Carvalho, 2012). A Paisagem Protegida Regional da serra

da Gardunha, com uma área de 10.547 ha, integra toda a mancha granítica do Maciço Central da serra da Gardunha. O setor que faz parte do concelho de Castelo Branco (freguesias de Louriçal do Campo e São Vicente da Beira) integra o Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO (Neto de Carvalho, 2005; Neto de Carvalho & Rodrigues, 2010). As geomorfologias graníticas de Castelo Velho são um dos 17 geomonumentos do geoparque, pois representam uma das principais etapas da evolução da paisagem (Neto de Carvalho, 2021). Mas toda a área granítica da serra da Gardunha revela um grande potencial para a concretização de um destino de Geoturismo diferenciador (Neto de Carvalho *et al.*, 2011; Farsani *et al.*, 2011), integrando as geoformas graníticas com miradouros que fazem uma leitura de paisagem completa (Rodrigues, 2013), uma flora adaptada aos solos graníticos, espaços arqueológicos a requerer estudo aprofundado e as formas de viver a serra que quase se perderam. Faltam simplesmente percursos interpretativos, a valorização patrimonial através de equipamentos e sinalética, assim como diversos estudos científicos que contribuam para o melhor conhecimento do efeito humano das alterações climáticas e seus impactes, do curto ao longo prazo, na região. Pois que a serra da Gardunha, manancial de água, espantosa e singular, por permanecer pouco acessível e quase desconhecida, é o grande laboratório de adaptação às alterações climáticas na Comunidade Intermunicipal da Beira Baixa que urge activar.

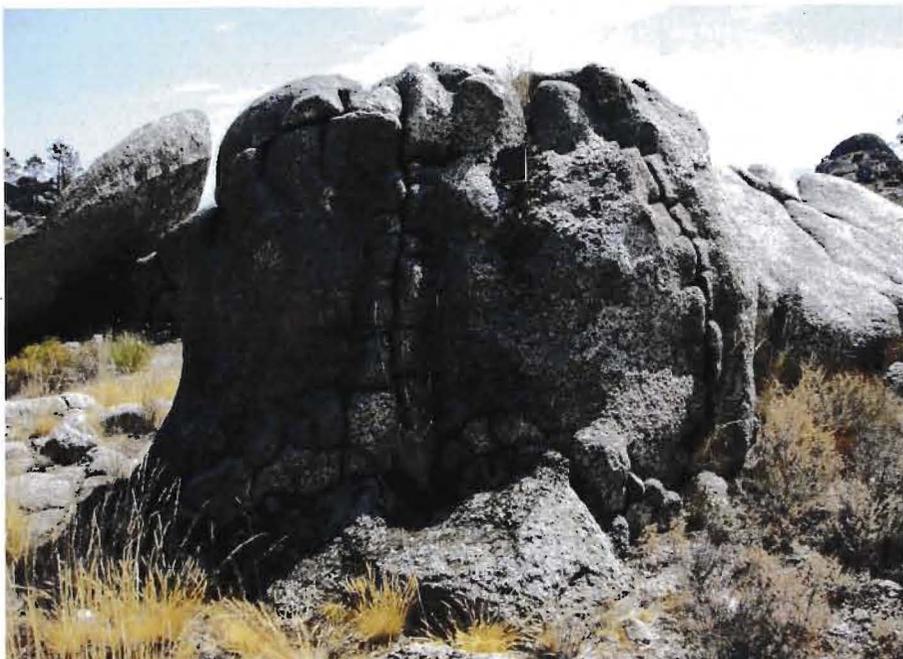


Figura 12 - Fissuração poligonal orientada pelos planos de diaclases verticais (Castelo Velho). [Fotografia de C. Carvalho]

5. Uso do solo na serra da Gardunha

As serras da metade setentrional do território continental português evidenciam na atualidade algumas semelhanças em termos de fisionomia da vegetação dominante. Apesar das diferenças na composição florística, determinadas por diferenças bioclimáticas associadas à posição latitudinal, gradiente altitudinal, distância ao Oceano Atlântico, e mesmo diferenças no tipo de substrato e solos, é evidente o domínio de comunidades arbustivas e a escassez de bosques espontâneos, normalmente reduzidos a fragmentos de reduzida dimensão e apresentando sinais de degradação, detetada tanto na estrutura aberta como no cortejo florístico, integrando grande representatividade de elementos de orla. As florestas existentes nestas serras são frequentemente o resultado de processos de reflorestação, e que explicam a presença ainda significativa de povoamentos de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton), os quais vão sendo convertidos, nalgumas áreas, em povoamentos dominados por eucalipto (*Eucalyptus* sp.).

É significativa na serra a presença de comunidades arbustivas, que aumentam a sua representatividade nos últimos 20 anos (Figura 13 – Matos), uma tendência que pode estar associada a diferentes fatores. O uso pastoril certamente desempenhou um papel relevante no passado, uma vez que a serra estava incluída na importante rota da transumância que se estabelecia entre as Campinas da Idanha e a serra da Estrela. No entanto, a grande redução desta atividade nos últimos 50 anos promoveu uma diminuição significativa da pressão sobre a vegetação, não justificando o domínio atual das formações arbustivas em áreas significativas da serra. Mas se a pressão da herbivoria se reduziu de forma evidente, manteve-se nestas paisagens um elemento frequente para controlar a progressão da dinâmica da vegetação – o fogo. Nalguns setores, este regime de fogo tem também favorecido a expansão de comunidades dominadas por espécies invasoras, nomeadamente acaciais de *Acacia dealbata*, que começam a ter representatividade significativa no flanco oriental da serra da Gardunha (Figura 14) em vertentes voltadas a sul.

O uso pastoril a que estiveram associadas as serras durante séculos, bem como a extração de produtos lenhosos, foram atividades que tiveram um papel determinante na redução da área ocupada pelos bosques espontâneos, uma vez que favoreciam as comunidades herbáceas e arbustivas. É certo que a arborização dos baldios procurou reverter esta situação, promovendo o aumento da área ocupada por florestas, recorrendo essencialmente ao uso do pinheiro-bravo (Mendes *et al.*, 2007) Pontualmente, outras espécies foram utilizadas, ainda que se verificasse uma preferência por resinosas. Esta preferência marca ainda hoje a paisagem florestal da serra da Gardunha, especialmente no seu setor mais ocidental, onde os pinhais bravos ocupam ainda uma área significativa (Figura 14).

Nesta matriz florestal, além dos pinhais bravos e eucaliptais, é ainda possível identificar pequenas manchas de carvalhais de *Quercus pyrenaica* e castiçais (*Castanea sativa*), estes últimos muito importantes na preservação do endemismo lusitano Em Perigo,

Asphodelus bento-rainhae subsp. *bento-rainhae*, localmente conhecido por abrótea, abrótega, gamão e bengala-de-são-José. Estes castinçais, localizados essencialmente nas vertentes voltadas a norte na área da ZEC Gardunha (Figura 14), os carvalhais e as florestas de outras folhosas criam um mosaico florestal mais diverso, comparativamente ao setor mais ocidental, ainda que com uma presença significativa de pinhais bravs.

O uso agrícola tem uma importância ainda significativa na Gardunha, especialmente nas encostas voltadas a norte, onde têm representatividade os pomares de cerejeira, que registam um aumento da área ocupada nas últimas duas décadas. Nalguns destes pomares a produção em modo biológico tem contribuído para a conservação do endemismo lusitano *Asphodelus bento-rainhae*. Apesar da importância deste uso na paisagem, é possível identificar abandono da atividade agrícola, tanto na face sul da serra como nos vales interiores, uma tendência bem visível na perda de importância de algumas culturas permanentes, como é o caso do olival, e de culturas temporárias, que registaram um decréscimo significativo nos últimos 50 anos (Figura 13).

O regime de fogo vigente nos últimos 40 anos, que se traduz na elevada frequência de incêndios florestais, contribuiu de forma determinante para a presença importante de comunidades arbustivas na paisagem. Especialmente na ZEC da Gardunha (Figura 15), algumas áreas foram afetadas por incêndio entre 5 a 7 vezes nos últimos 40 anos, o que indica que a cada 6-8 anos essas áreas foram perturbadas pelo fogo, impedindo a recuperação dos bosques nativos. Esta recorrência do fogo é determinante não só para explicar o domínio de formações arbustivas como o seu cortejo florístico, pelo facto de espécies com apetência pirófila (ex. *Cytisus*) que dominam as etapas arbustivas intermédias serem beneficiadas.

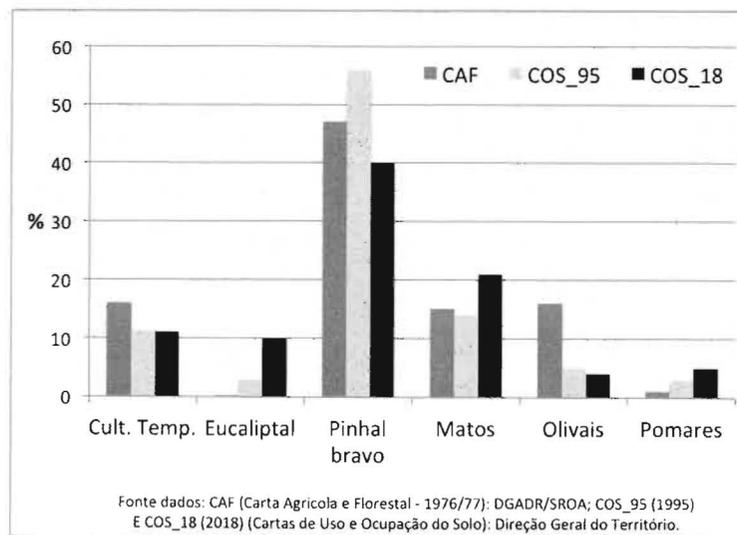


Figura 13 - Evolução da área ocupada por diferentes usos do solo nos últimos 50 anos na serra da Gardunha

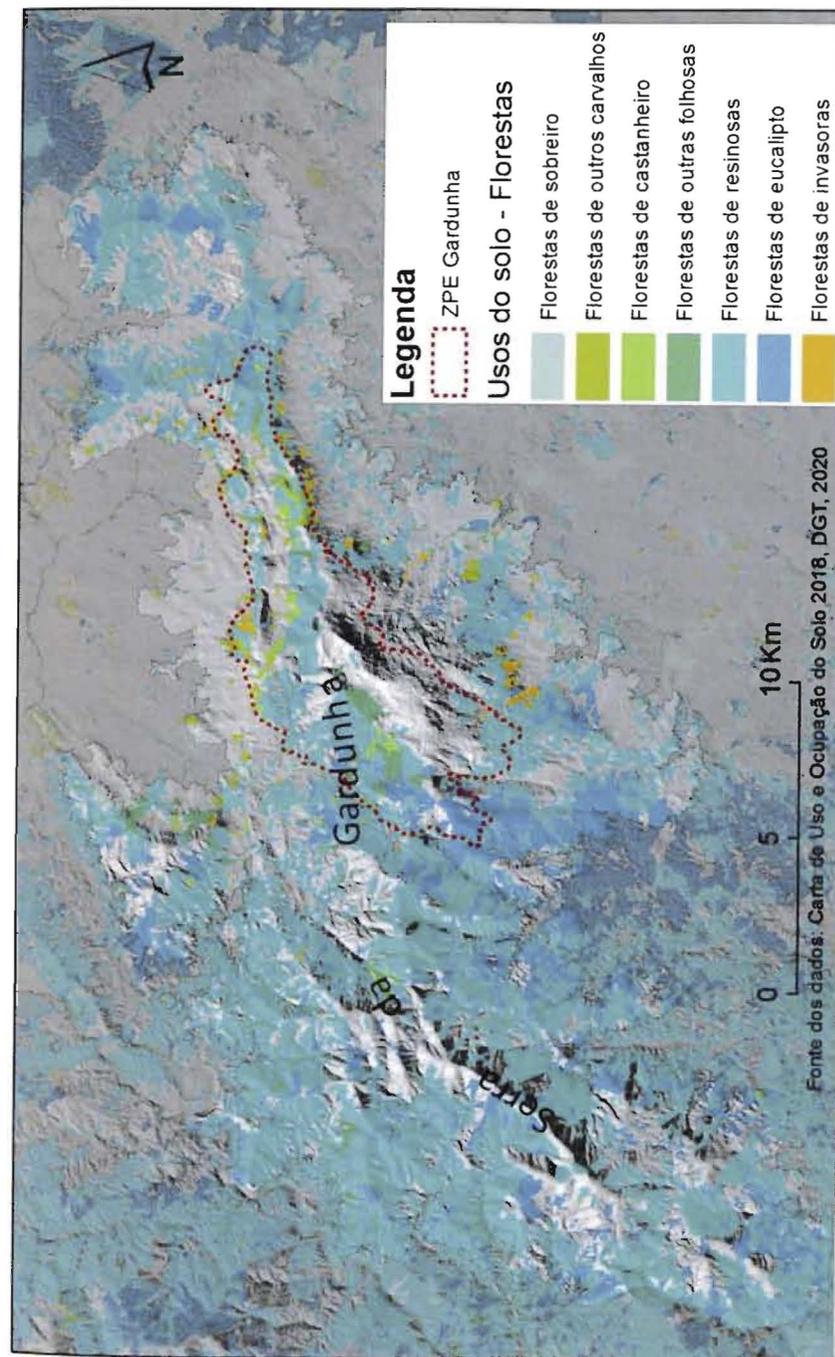


Figura 14 - Florestas na paisagem atual da serra da Gardunha

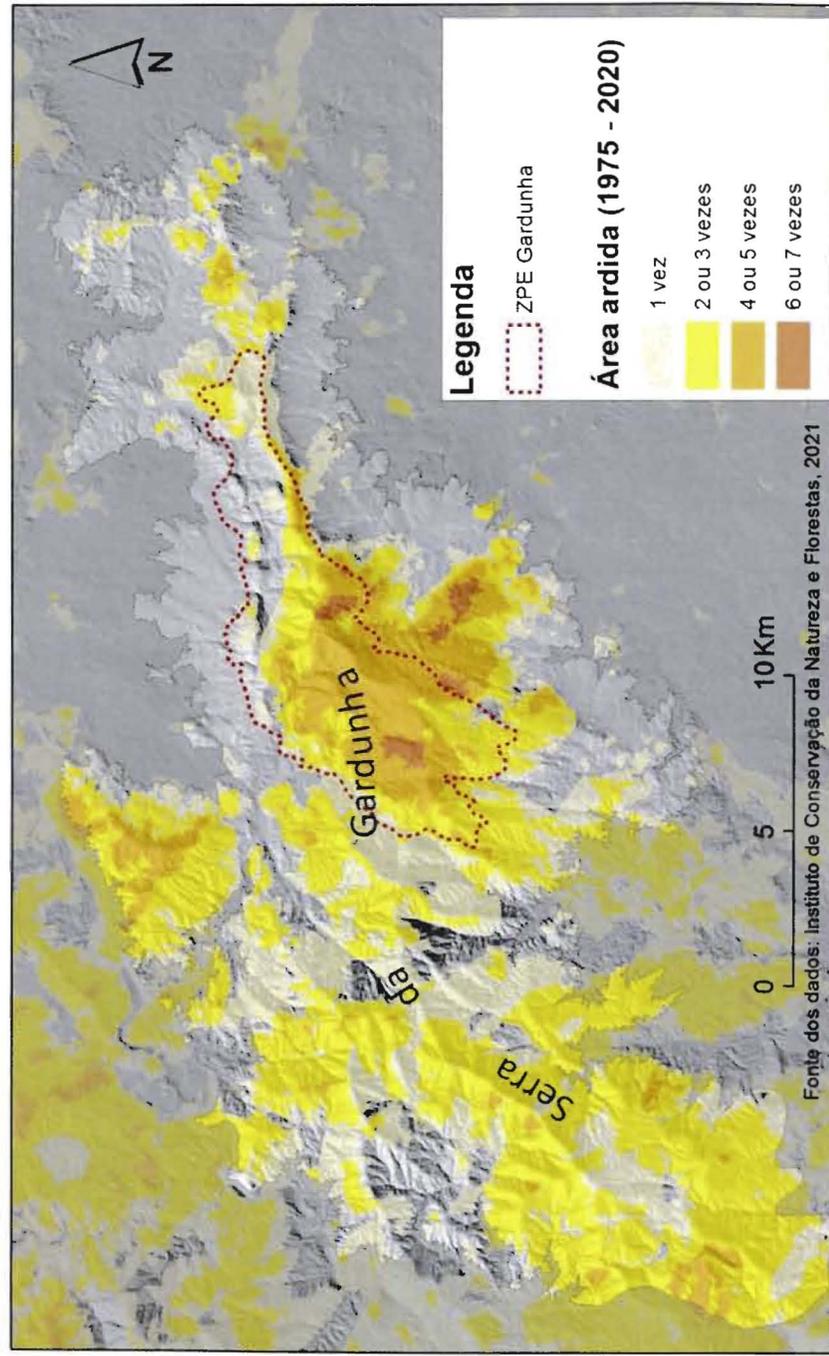


Figura 15 - Frequência do fogo na serra da Gardunha entre 1975 e 2020

6. Caracterização geobotânica do itinerário

O percurso da excursão geobotânica, realizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia, tem como propósito evidenciar algumas das singularidades florísticas e fitocenoses mais representativas da Beira Baixa, com maior enfoque na serra da Gardunha, na qual estão definidas 3 paragens (*vide* figura 16). O percurso inicia-se em Castelo Branco, seguindo para a primeira paragem (500 a 520 m de altitude) em Donas (Fundão) junto à Capela da Senhora do Souto, passando por Alpedrinha. Daqui segue-se para a segunda paragem subindo aos 900 m de altitude, na serra da Gardunha, após passagem por Alcongosta. Termina-se numa das áreas mais elevadas da serra, o Alto do Cavalinho, com 1155 m de altitude, junto ao Posto de Vigia da Gardunha (Figura 16).

Desde o início do percurso até à primeira paragem (Donas) será percorrido território principalmente dos bosques climatófilos de *Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis* (sobreirais mesomediterrânicos sub-húmidos a húmidos Luso-Estremadurenses) e *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* (carvalhais-negrais). Estes últimos têm distribuição termo-mesomediterrânica com ombrótipo sub-húmido a húmido, caracterizando-se por espécies termófilas como *Arisarum simorrhinum* e *Asparagus aphyllus* e oceânicas como *Agrostis curtisii*, *Scilla monophyllos* e *Cytisus grandiflorus* (Pinto-Gomes *et al.*, 2007). Refere-se ainda que o *Arisarum simorrhinum*, apesar de incluído na Lista Vermelha de Portugal, está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto *et al.* 2020).

Paragem 1 – Donas (junto à capela de Senhora do Souto)

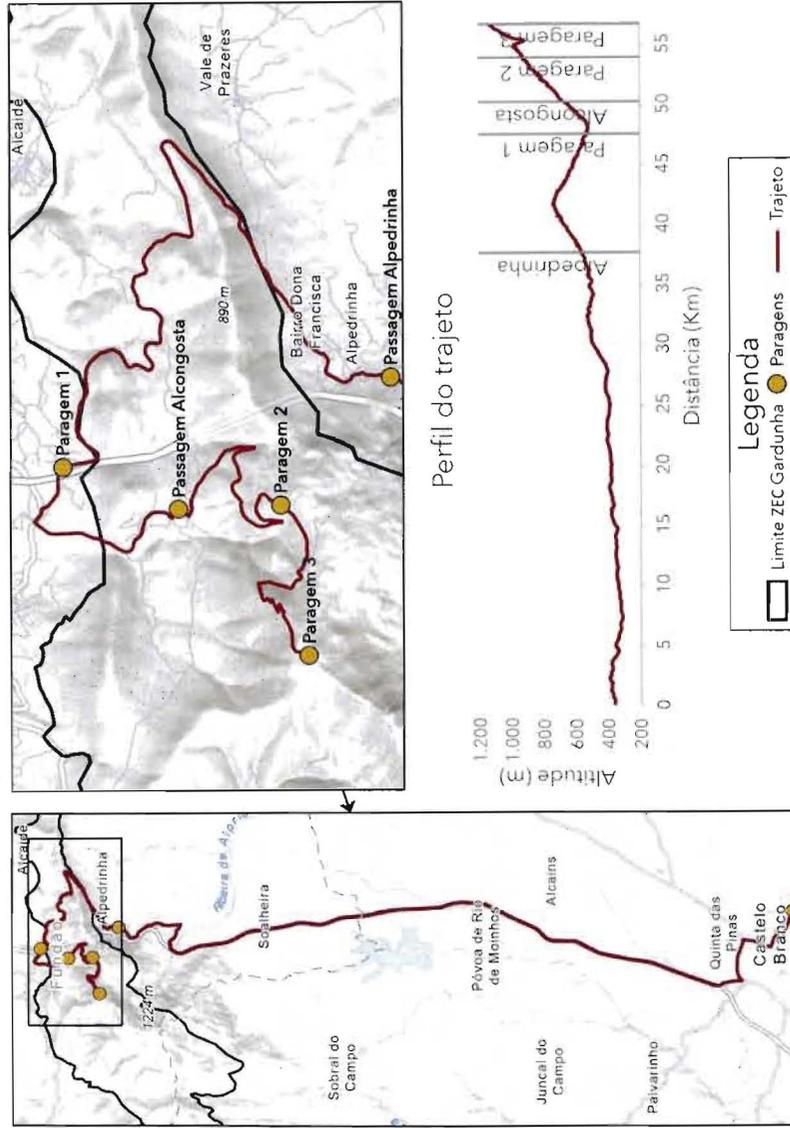
Esta área encontra-se a aproximadamente 500 a 520 m de altitude, no andar mesomediterrânico superior de ombrótipo húmido inferior, abrangendo um pequeno vale exposto a norte onde se desenvolve um extenso amial localizado num afluente da ribeira da Carvalha. Esta linha de água tem a sua cabeceira em Folhadeiros, numa área de rochas de origem sedimentar metamorizadas por contacto entre os granitóides do Fundão e de Castelo Branco. A ribeira abre um profundo vale na crista formada no contacto com o Granito monozonítico de Alcaide antes de atingir o sopé, a cerca de 517 m de altitude, onde se situa a capela, na transição para o granodiorito de Donas.

O amial está filiado na associação *Scrophulario scorodoniae-Alentum glutinosae* (*Osmundo-Alnion*, *Populeta albae*, *Salici purpureae-Populetea nigrae*). Neste amial pode ser observada elevada cobertura de *Athyrium filix-femina* e um estrato lianóide bem desenvolvido dominado por *Hedera hibernica* (Figura 17). Contudo, áreas próximas estão ocupadas por comunidades densas dominadas pela exótica invasora *Acacia dealbata*, o que representa uma forte pressão e ameaça à conservação destes amiais, que integram um dos habitats prioritários para conservação na Europa (habitat 91E0, incluído no anexo I da Diretiva Habitats, subtipo 1 – Amiais ripícolas (vide ALFA, 2004). Está atualmente a decorrer um projeto LIFE ALNUS TAEJO “Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin”, cujo principal objetivo é conservar e restaurar rios e ribeiras com galerias ripícolas dominadas por amieiros (florestas aluviais ou bosques ripícolas). Este amial está incluído num dos troços de cursos de água contemplados para o restauro ecológico no âmbito do referido projeto (216 km de cursos de água entre Portugal e Espanha) e que promoverá ações de regeneração natural dos ecossistemas fluviais, no sentido de promover a conectividade ecológica e aumentar a sua resiliência face aos cenários de secura expectáveis no contexto das alterações climáticas.

O amieiro, *Alnus glutinosa*, foi alvo de uma revisão taxonómica recentemente por Vit et al. (2017). Segundo esse estudo os amieiros da grande parte da Península Ibérica corresponderão a *Alnus lusitanica*.

Os amiais da serra da Gardunha podem contactar com outros tipos de vegetação ripícola, nomeadamente salgueirais meso-supramediterrânicos *Rubus corylifolii-Salicetum atrocinnereae*, de *Salicetum salviifoliae* (*Salicion salviifoliae*) ou freixiais de *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* (*Populion albae*). Associados a ecossistemas húmidos, podem ser observados pontualmente juncais de *Hyperico undulati-Juncetum acutiflori* (*Juncion acutiflori*, *Molinietalia caeruleae*, *Molinio-Arrhenatheretea*). A orla espinhosa deste amial enquadra-se na *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae* e contacta com carvalhais-negrais de *Arisaro simorrhinii-Quercetum pyrenaicae*.

Nesta paragem podem ser observados táxones como *Ruscus aculeatus* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats) e *Centaurea langeti* subsp. *exilis* (incluída nos anexos II e IV da mesma diretiva), ambos avaliados na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto et al., 2020). Nos taludes foi observado também uma nova localização de *Asphodelus bentorainhae* subsp. *bentorainhae*, avaliado na categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020) tal



Excursão organizada no âmbito do XII Encontro Internacional de Fitossociologia e realizada no dia 8 de setembro de 2022.

Figura 16 - Itinerário da excursão geobotânica à serra da Gardunha

como já referido. A característica morfológica que melhor permite a diferenciação deste endemismo relativamente a outros táxones do mesmo género é a cápsula marcadamente trilobada e ápice umbilicado (vide figura 18).

Na figura 19 apresenta-se um esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.

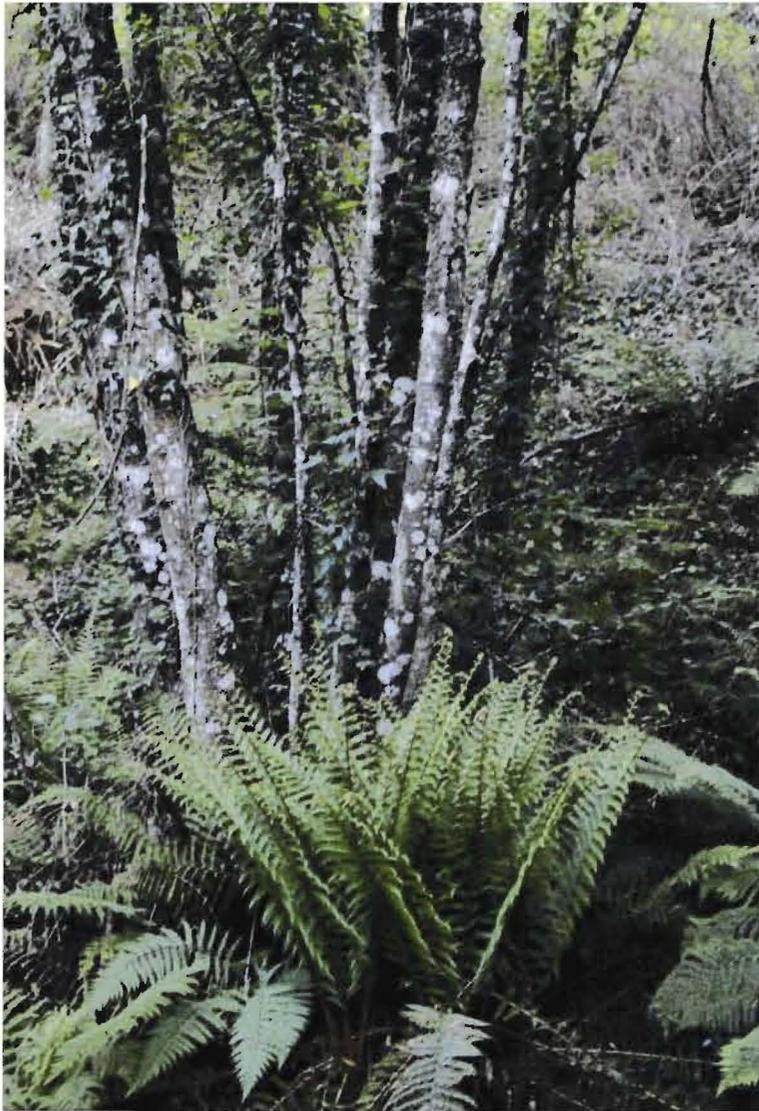


Figura 17 - Amial de *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae* (paragem 1).
[Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 18 - *Asphodelus bento rainhae* subsp. *bento rainhae* (flores e frutos). [Fotografia de S. Ribeiro]

Paragem 2 – Próximo da Casa do Guarda

Na segunda paragem, já em cotas intermédias (900–930 m), na área da Casa do Guarda, acima de Alcongosta, encontramos-nos já no andar supramediterrânico inferior de ombrotipo húmido superior.

Aqui se encontra a transição entre a auréola de rochas metamórficas e a fácies porfírica conhecida como Granito do Barrocal, do maciço de Castelo Branco, que as recrystalizou. Os granitos mostram-se constituídos por uma densa concentração de fenocristais de ortose e encontram-se bastante meteorizados no cabeço onde se situa o Glamping. Por outro lado, nas Ladeiras a fraturação do granito é paralela à topografia, o que promove uma erosão acelerada e a ocorrência de superfícies rochosas limpas, o que promove uma erosão acelerada e a ocorrência de superfícies rochosas limpas, apenas com algumas formas residuais. De resto, as vistas impressionam, permitindo uma análise detalhada dos relevos que se desenvolvem em torno da superfície plana granodiorítica do maciço de Fundão e, mais além, a serra da Estrela. Em primeiro plano, o anel de relevos W-E formados na transição da auréola metamórfica para a fácies granítica de Alcaide, com os declivosos montes de Alcambar e de Catraia a flanquearem a ribeira de Alcambar, que até aí corria paralela à estrutura.

Nesta área, e extensível a muitas outras áreas da serra e até à linha de fecho da serra, podem ser observadas muitas clareiras herbáceas onde se desenvolve um elevado número de espécies bulbosas, nomeadamente *Scilla autumnalis*, *Scilla monophyllos*, *Hyacinthoides hispanica*, *Gagea soleirolii*, *Romulea bulbocodium*, *Ornithogalum concinnum* (endémico ibérico) e *Crocus serotinus* subsp. *salmanzii* também endemismo ibérico (Figura 20). Destacam-se *Narcissus bulbocodium* subsp. *bulbocodium* (incluído no anexo V da Diretiva Habitats e avaliado como Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.* 2020), tal como o endemismo ibérico *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* (Figura 21), incluído no anexo IV da Diretiva Habitats. Todas estas bulbosas podem ser observadas em época fonológica favorável entre a paragem 2 e a paragem 3.

É nesta paragem que pode ser observado o *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* (Figura 22), um endemismo ibérico localizado nas serras da Gardunha e da Estrela sobre solos derivados de granitos. Está avaliado na categoria Em Perigo (EN) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). As semelhanças deste táxon com o *Adenocarpus argyrophyllus* são notáveis. O *Adenocarpus argyrophyllus* é um arbusto endémico do Centro da Península Ibérica, mas que em Portugal continental ocorre numa área muito restrita, estando confinado a cristas quartzíticas nas cotas mais elevadas da serra do Ramiro (próximo de Penha Garcia, na Beira Baixa), onde se concentra toda a população nacional. Está avaliado na categoria Vulnerável (VU) segundo os critérios IUCN (Ribeiro & Pinto Gomes, 2020).

A área desta paragem está integrada na vertente norte – noroeste da serra da Gardunha, onde se se concentram importantes áreas de carvalhais-negrais (*Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaica*, figura 23) e de castiçais onde ocorrem as principais populações do endemismo lusitano e emblemático da serra, o *Asphodelus bento-rainhae*

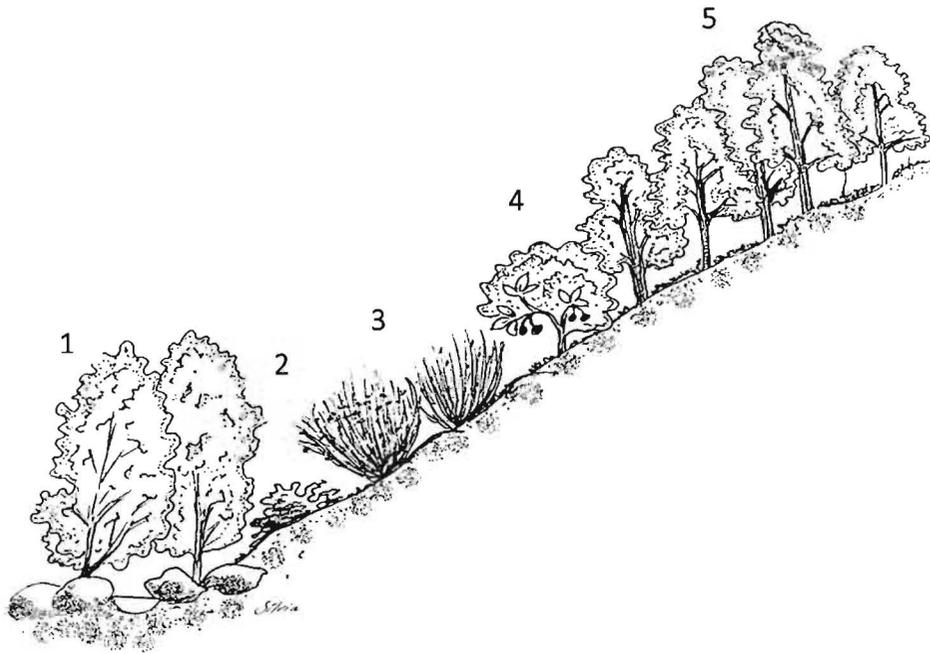


Figura 19 - Esquema da catena de vegetação da encosta nordeste e vale do afluente da ribeira da Carvalha.

1 – Amial de *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*; 2 – Silvado de *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifoliae*; 3 – Medronhal de *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*; 4 – Carvalhal-negral de *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae*

maioritariamente circunscrito a esta vertente. Este endemismo está incluído no anexo IV e prioritário no anexo II da Diretiva Habitats, avaliado recentemente na Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental com a categoria Em Perigo (EN) (Ribeiro, 2020). É de referir ainda que alguns castiçais dominantes nesta vertente têm enquadramento no habitat 9260, designado por “Florestas de *Castanea sativa*”, no subtipo 1 (castiçais abandonados) (ALFA, 2004).

Os matos e matagais seriais dominantes na serra são os medronhais de *Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*, urzais de *Cisto populifolii-Ericetum australis* (sobretudo nos substratos argilosos) e giestais. Nesta paragem predominam os giestais de *Cytisetum multifloro-eriocarpi* (Figura 24), podendo ser observado nas suas clareiras arrevaldos vivazes de *Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae* e comunidades anuais de *Micropyro tenellae-Anthoxantheum aristati* e de *Holco annui-Mycropyretum tenellae*.



Figura 20 - *Crocus serotinus* subsp. *salmanzii*. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 21. *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus* (endemismo ibérico). [Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 22 - *Adenocarpus hispanicus* subsp. *gredensis* (endemismo ibérico). [Fotografia de S. Ribeiro]

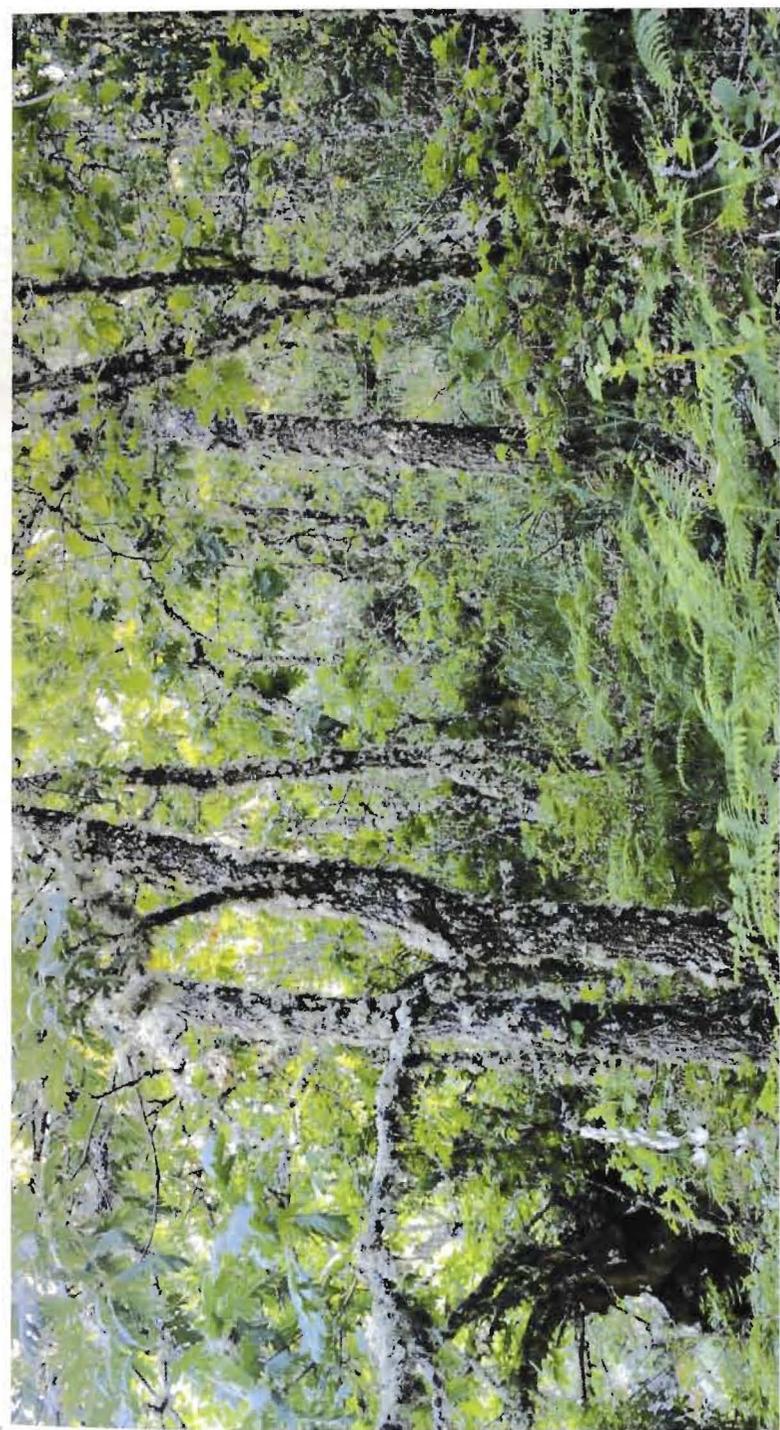


Figura 23 - carvalhais-negrais de Arisaro *simorrhini-Quercetum pyrenaica*. [Fotografia de S. Ribeiro]

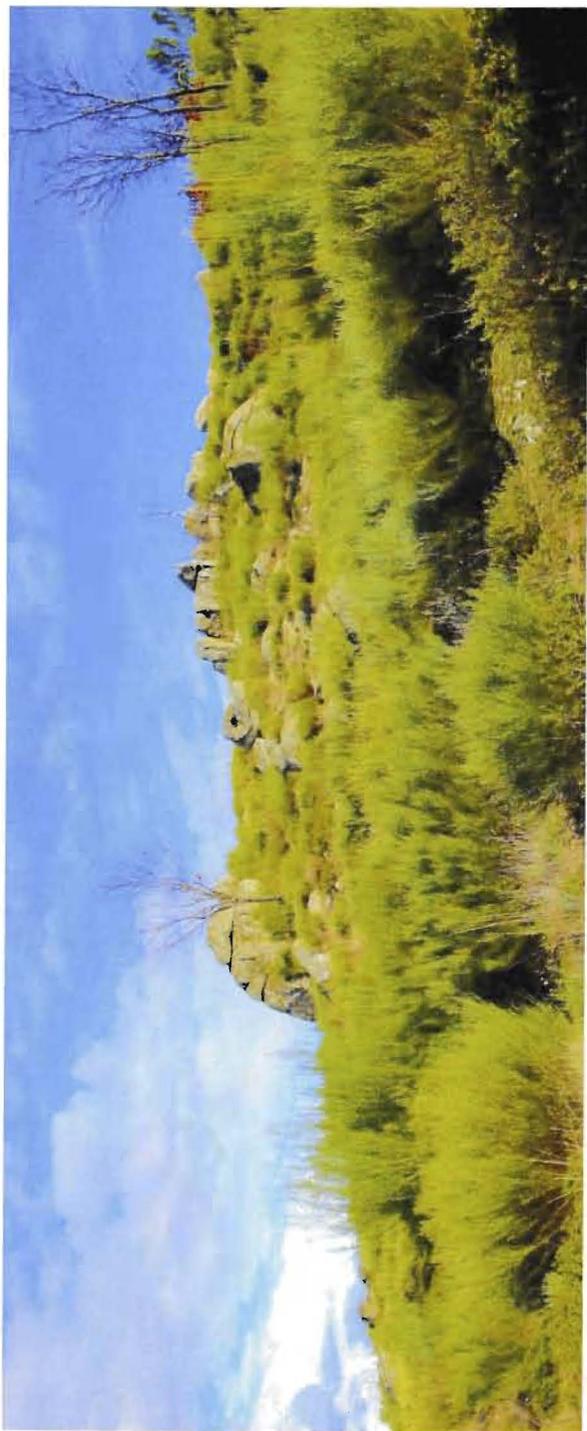


Figura 24 - Giestais de *Cytisetum multifloro-eriocarpi*. [Fotografia de S. Ribeiro]

Paragem 3 – Alto do Cavalinho

Na terceira paragem subimos às cotas mais elevadas da serra, onde se assinala o Alto do Cavalinho, com 1150 m de altitude, enquadrado no andar supramediterrânico inferior de ombrótipo hiperhúmido inferior.

Nesta paragem, observamos a fácies porfírica mais externa do Maciço de Castelo Branco na cumeada da serra da Gardunha. A envolvente é formada pela intensa arenização do granito, por geoformas residuais graníticas que despontam deste manto de alteração e que são testemunhos erosivos da lenta meteorização química da rocha, sobretudo ao longo de diaclases, tais como pias de meteorização, fissuração poligonal, superfícies eriçadas, blocos fendidos e em equilíbrio. No horizonte a sul desenvolve-se o grande anfiteatro de Castelo Novo encimado pela crista granítica de Senhora da serra (associada a falha) e, mais além, os horizontes da Meseta Sul por onde se estendem, desnivelados por tectónica, os granitos de Castelo Branco (albufeira da Barragem de Santa Águeda até à cidade).

Nesta zona podemos observar os singulares caldoneirais supramediterrânicos a supratemperados da associação *Echinopartetum ibericum* (Figura 25) sobre solos erosionados ou em fissuras dos afloramentos graníticos, da alinaça *Cytision multiflori* (*Cytisetalia scopario striati*, *Cytisetea scopario-striati*). Foi nesta área que recentemente foi detetada a presença de *Narcissus scaberulus* (Figura 26) e de *Scrophularia schousboei* constituindo novidades florísticas para a serra da Gardunha. Próximo do Alto do Cavalinho, pode ser observado o *Narcissus scaberulus*, sendo um endemismo lusitano protegida pela Diretiva Habitats e incluído nos anexos II e IV. Está avaliado na categoria Pouco Preocupante (LC) segundo os critérios IUCN (Carapeto *et al.*, 2020). Nesta paragem podem ainda ser observadas comunidades rupícolas de *Sedum brevifolium* (Figura 27), e comunidades casmofíticas de *Asplenium billotii*.

As clareiras herbáceas são frequentemente dominadas por densas comunidades dominadas por *Celtica gigantea* filiadas na associação *Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae* com enquandramento no habitat prioritário 6220 designado por “Subestepes de gramíneas e anuais da Thero-Brachypodietea”, subtipo 4 - Arrelvados vivazes silicícolas de gramíneas altas (ALFA, 2004) onde é muito frequente o endemismo ibérico *Armeria transmontana* (Figura 28) e por vezes está presente também o *Allium sphaerocephalon* (Figura 29).

Podem ser observadas comunidades densas dominadas pela *Festuca elegans* subsp. *merinoi*, espécie incluída na Diretiva Habitats (Anexos II e IV) e avaliada na categoria Pouco Preocupante (LC) (Carapeto *et al.*, 2020).

Na figura 30 apresenta-se o mosaico de comunidades da zona do Alto do Cavalinho.

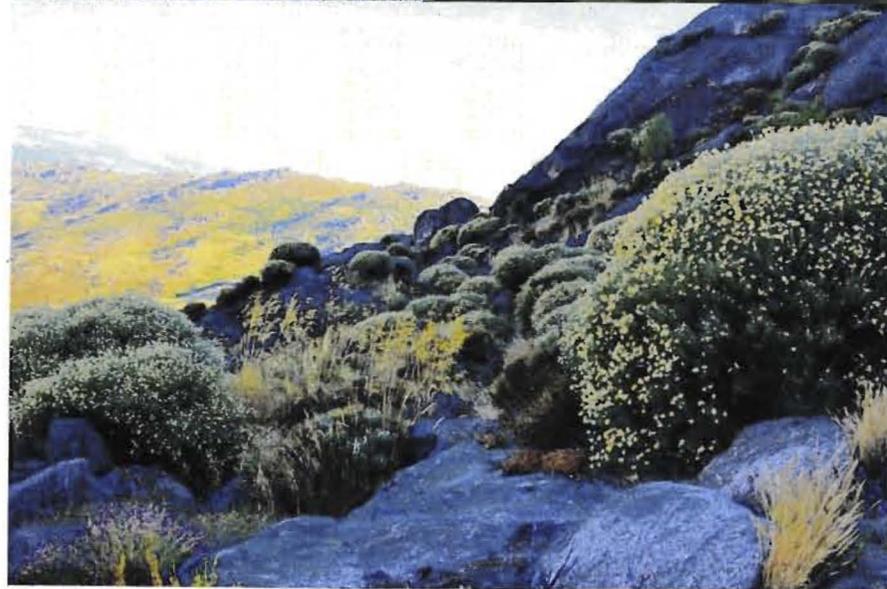


Figura 25 - Caldoneirais de *Echinopartum ibericum* subsp. *ibericum*. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 26 - *Narcissus scaberulus* (endemismo lusitano) próximo do Alto do Cavalinho. [Fotografias de S. Ribeiro]



Figura 27 - Comunidades rupícolas de *Sedum brevifolium*. [Fotografia de S. Ribeiro]



Figura 28. *Armeria transmontana* (endemismo ibérico). [Fotografía de S. Ribeiro]



Figura 29. *Allium sphercephalon*. [Fotografía de S. Ribeiro]



Figura 30 - Mosaico de comunidades do Alto do Cavalinho (Paragem 3). 1 - *Arrenathero baetici-Celticetum giganteae*; 2 - *Holco annui-Mycropyretum tenellae*; 3 - *Digitali thapsi-Dianthetum lusitani*; 4 - Comunidades de *Festuca elegans* subsp. *merinoi*; 5 - *Echinopartietum ibericum*

46

7. Tipologia da Vegetação

Abaixo apresenta-se a tipologia sintaxonómica cuja nomenclatura foi adotada das categorias propostas por Costa *et al.* (2012). Estão incluídas 68 associações, agrupadas em 38 alianças, classificadas em 28 ordens e 24 classes de vegetação.

1. VEGETAÇÃO AQUÁTICA FLUTUANTE, SUBMERSA OU ENRAIZADA

1.1. VEGETAÇÃO DE ÁGUA DOCE

I. POTAMETEA Klika in Klika & V. Novák 1941

Comunidades de hidrófitas enraizadas em água doce ou ligeiramente salina.

Características no território: *Callitriche brutia*.

A. POTAMETALIA PECTINATI Koch 1926

A.1 *Ranunculion aquatilis* Passarge 1964

Comunidades de água doce de pequenas plantas enraizadas, geralmente em águas pouco profundas, mesotróficas, estagnadas ou de corrente fraca.

Características no território: *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus peltatus*, *Ranunculus saniculifolius*, *Ranunculus tripartitus*.

1. *Callitriche brutiae-Ranunculetum peltati* Pizarro & Rivas-Martínez 2002

2. *Callitriche stagnalis-Ranunculetum saniculifolii* Galán in A.V. Pérez, Galán, P. Navas, D. Navas, Y. Gil & Cabezudo 1999

2. VEGETAÇÃO DULÇAQUÍCOLA ANFÍBIA, FONTINAL E DE TURFEIRAS

2.1. VEGETAÇÃO EFÉMERA PIONEIRA

II. ISOETO-NANO-JUNCETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl., Roussine & Négre 1952

Vegetação efémera pioneira dominada por anuais e perenes em solos periodicamente inundados.

Características no território: *Centaurium pulchellum*, *Hypericum humifusum*, *Juncus bufonius*, *Juncus tenageia* subsp. *tenageia*, *Lythrum hyssopifolia*, *Lythrum portula*, *Lythrum thymifolia*, *Mentha pulegium*, *Ranunculus muricatus*, *Veronica anagalloides*.

A. ISOETETALIA Br.-Bl. 1936

Características no território: *Juncus capitatus*, *Juncus hybridus*, *Juncus pygmaeus*.

A.1. *Isoetion* Br.-Bl. 1936

Vegetação anfíbia de pequenos charcos ou depressões temporariamente inundadas por águas superficiais com ótimo fenológico do final do Inverno ou início da Primavera.

Características no território: *Centaurium maritimum*, *Isoetes histrix*, *Lythrum borysthenticum*, *Solenopsis laurentia*.

1. *Juncus capitati-Isoetium histricis* Br.-Bl. 1936

47

A.2. *Agrostion pourretii* Rivas Goday 1958 nom. mut.

[*Agrostion salmanticae* Rivas Goday 1958]

Vegetação efêmera de graminóide em depressões temporariamente inundadas por águas superficiais.

Características no território: *Agrostis pourretii*, *Carlina racemosa*, *Chaetopogon fasciculatus*, *Eryngium galioides*, *Pulicaria paludosa*.

1. *Loto hispidi-Chaetopogonetum fasciculati* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980 nom. mut.

[*Loto subbiflori-Chaetopogonetum fasciculati* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980]

2. *Pulicario paludosae-Agrostietum pourretii* Rivas Goday 1955 nom. mut.

[*Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae* Rivas Goday 1955, *Peplido erectae-Agrostietum salmanticae* Rivas Goday 1955]

A.3. *Cicendion* (Rivas Goday in Rivas Goday & Borja 1961) Br.-Bl. 1967

Características no território: *Illecebrum verticillatum*, *Isolepis pseudosetacea*, *Kickxia cirrhosa*, *Radiola linoides*.

1. *Periballio laevis-Illecebretrum verticillati* Rivas Goday 1954

III. LITTORELLETEA UNIFLORAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Passchier 1946

[*Isoeto-Littorelletea* Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937 (art. 35)]

Vegetação comunidades anfíbias em margens de lagos oligotróficos.

A. LITTORELLETALIA UNIFLORAE Koch ex Tüxen 1937

Características no território: *Potamogeton polygonifolius*

A.1 *Eleocharition multicaulis* Vanden Berghen 1969

Vegetação comunidades anfíbias meso-oligotróficas.

Características no território: *Baldellia ranunculoides*, *Hypericum elodes*.

1. *Ludwigio palustris-Potametum polygonifolii* Peinado & A. Velasco in Peinado, Moreno & A. Velasco 1983

2.2 VEGETAÇÃO DE LAGOS, NASCENTES, PÂNTANOS E TURFEIRAS

IV. MONTIO FONTANAE-CARDAMINETEA AMARAE Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1948

Comunidades de águas frias dominadas por briófitos e helófitos.

A. MONTIO FONTANAE-CARDAMINETALIA AMARAE Pawłowski in Pawłowski, Sokolowski & Wallisch 1928

Características no território: *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Stellaria alsine*.

A.1. *Ranunculion omiophyllo-hederacei* Rivas-Martínez, Fernández-González, Sánchez-Mata, Pizarro & Sardinero 2002

Características no território: *Ranunculus hederaceus*, *Ranunculus omiophyllus*.

1. *Myosotido stoloniferae-Ranunculetum omiophylli* Rivas-Martínez, Fernández-González, Sánchez-Mata, Pizarro & Sardinero 2002

3. VEGETAÇÃO LACUSTRE, FONTINAL E TURFÓFILA

V. MAGNO-CARICI ELATAE-PHRAGMITEA AUSTRALIS Klika in Klika & Novák 1941 nom. inv.

[*Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika & Novák 1941]

Vegetação pantanosa, lacustre e ribeirinha de helófitos.

Características no território: *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Glyceria fluitans*, *Gratiola linifolia*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Phragmites australis*, *Veronica anagallis-aquatica*.

A. NASTURTIO-GLYCERIETALIA Pignatti 1953

Características no território: *Alisma lanceolatum*.

A.1. *Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

Características no território: *Antinoria agrostidea*.

A.1.1. *Glycerienion fluitantis* (Géhu & Géhu-Franck 1987) J.A. Molina 1996

Características no território: *Glyceria declinata*.

1. *Glycerio declinatae-Eleocharitetum palustris* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

[*Glycerio declinatae-Antinoretum agrostideae* Rivas Goday 1964 corr. J.A. Molina 1996]

A.1.2. *Phalaridenion arundinaeae* (Kopecki 1961) J.A. Molina 1996

Características no território: *Oenanthe crocata*, *Phalaris arundinacea*.

1. *Glycerio declinatae-Oenanthetum crocatae* Rivas-Martínez, Belmonte, Fernández-González & Sánchez-Mata in Sánchez-Mata 1989

B. MAGNO-CARICETALIA Pignatii 1954

Características no território: *Galium palustre*.

B.1. *Magno-Caricion elatae* Koch 1926

Características no território: *Carex hispida*, *Carex riparia*, *Gratiola officinalis*, *Polygonum salicifolium*.

B.1.1. *Caricion reuterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata) J.A. Molina 1996 nom. mut.

[*Caricion broterianae* (Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata) J.A. Molina 1996]

Características no território: *Carex elata* subsp. *reuteriana*, *Galium broterianum*.

1. *Galio broteriani-Caricetum reuterianae* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986 nom. mut.

[*Galio broteriani-Caricetum broterianae* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986]

4. VEGETAÇÃO CASMOFÍTICA E EPIFÍTICA

4.1 RUPÍCOLA E CASMOFÍTICA

VI. ASPLENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

Vegetação casmofítica.

A. ANDROSACETALIA VANDELLII Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934

Vegetação casmofítica fissurícola siliciosa.

Características no território: *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium billotii*, *Asplenium trichomanes* subsp. *Trichomanes*.

A.1 *Cheilanthon hispanicae* Rivas Goday 1955

Vegetação rupícola sobre quartzitos e xistos, meso a supramediterrânica.

Comunidades de *Asplenium billotii*

4.2. CASMOCOMOFÍTICA E EPIFÍTA

VII. ANOMODONTO VITICULOSAE-POLYPODIETEA CAMBRICI Rivas-Martínez 1975

Vegetação epífita típica de rochas húmidas.

A. ANOMODONTO VITICULOSAE-POLYPODIETALIA CAMBRICI O. Bolòs & Vives in O. Bolòs 1957

Características no território: *Selaginella denticulata*

A.1. *Selaginello denticulatae-Anogrammion leptophyllae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

Características no território: *Anogramma leptophylla*

1. *Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae* Molinier 1937

VIII. PHAGNALO-RUMICETEA INDURATI (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas-Martínez, Izco & Costa 1973

Vegetação casmocomofíticas perene desenvolvida em substratos siliciosos com largas fendas terrícolas.

A. PHAGNALO SAXATILIS-RUMICETALIA INDURATI Rivas Goday & Esteve 1972

Características no território: *Rumex induratus*, *Saxifraga granulata*, *Sedum hirsutum* subsp. *hirsutum*

A.1. *Rumici indurati-Dianthion lusitani* Rivas-Martínez, Izco & Costa ex V. Fuente 1986

Vegetação heliófila e xerófila sobre rochas siliciosas.

Características no território: *Anarrhinum belidifolium*, *Antirrhinum graniticum*, *Conopodium majus* subsp. *marizianum*, *Dianthus lusitanus*, *Digitalis thapsi*.

1. *Digitalis thapsi-Dianthetum lusitani* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986

2. *Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati* Rivas-Martínez ex F. Navarro & C.J. Valle 1984

5. VEGETAÇÃO ZONAL CRIÓFILA

5.1. VEGETAÇÃO SILICIOSA ORÓFILA MEDITERRÂNICA

IX. FESTUCETEA INDIGESTAE Rivas Goday & Rivas-Martínez 1971

Vegetação perene silícicola dominada por gramíneas desde o supramediterrânico ao bioclima criomediterrânico e submediterrâneo.

A. JASIONO SESSILIFLORAE-KOELERIETALIA CRASSIPEDIS Rivas-Martínez & Cantó 1987

Características no território: *Herniaria scabrida* var. *scabrida*, *Jasione sessiliflora* subsp. *sessiliflora*, *Ornithogalum concinnum*, *Sesamoides purpurascens*.

A.1. *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae* Rivas-Martínez & Cantó 1987

Comunidades meso to oromediterranean sobre litossolos.

Características no território: *Agrostis truncatula* subsp. *truncatula*, *Armeria transmontana*, *Ortegia hispanica*

1. *Ortegia hispanicae-Agrostietum truncatulae* C. Antunes, C. Aguiar & J.C. Costa 2019

6. VEGETAÇÃO SINANTRÓPICA E MEGAFÓRBICA

6.1. VEGETAÇÃO SINANTRÓPICA

X. STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Vegetação annual nitrófila e semi-nitrófila de distribuição cosmopolita.

Características no território: *Bromus hordeaceus*, *Bromus sterilis*, *Bromus tectorum*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cerastium glomeratum*, *Erodium malacoides*, *Filago pyramidata*, *Melilotus segetalis* subsp. *segetalis*, *Muscari comosum*, *Oxalis corniculata*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper* subsp. *asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis* subsp. *arvensis*.

I.1. SECALINO-STELLARIENEA MEDIAE Rivas Goday 1964

A. THERO-BROMETALIA (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteves 1973) O. Bolòs 1975

[*Brometalia rubenti-tectorum* Rivas-Martínez & Izco 1977]

Características no território: *Avena barbata* subsp. *barbata*, *Avena barbata* subsp. *lusitanica*, *Bellardia trixago*, *Bromus diandrus*, *Bromus lanceolatus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Bromus rubens*, *Centaurea melitensis*, *Hedypnois cretica*, *Lolium rigidum*, *Lotus edulis*, *Lotus ornithopodioides*, *Lupinus angustifolius*, *Lupinus luteus*, *Malva hispanica*, *Medicago truncatula*, *Phalaris minor*, *Plantago afra*, *Reichardia picroides*, *Silene gallica*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium cherleri*, *Trifolium hirtum*, *Urospermum picroides*, *Vulpia ciliata*.

A.1. *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* O. Bolòs & Molinier 1969

Características no território: *Echium plantagineum*, *Galactites tomentosa*, *Gastridium ventricosum*, *Melilotus italicus*, *Silene scabriflora*, *Vulpia geniculata*.

1. *Coleostepho myconis-Galactitetum tomentosae* Izco & Collado 1985

2. *Rumici angiocarpi-Colestephetum myconis* Vicente & Galán 2008

[sensu aa lus. *Galactito tomentosae-Vulpietum membranaceae* non O. Bolòs & Molinier 1969 corr. O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970, *Galactito-Vulpietum incrassatae* O. Bolòs & Molinier 1969]

A.2. *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977

Características no território: *Aegilops geniculata*, *Aegilops neglecta*, *Aegilops triuncialis*, *Stipa capensis*, *Taeniatherum caput-mudusae*.

1. *Bromo tectorum-Stipetum capensis* Rivas-Martínez & Izco 1977

2. *Medicagini rigidulae-Aegilopetum geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977

3. *Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae* Rivas-Martínez & Izco 1977

B. SISYMBRIETALIA OFFICINALIS J. Tüxen in Lohmeyer & al. 1962 em. Rivas-Martínez, Bascónes, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Características no território: *Crepis taraxicifolia* (= *C. vesicaria* subsp. *haenseleri*), *Geranium molle*, *Lamarckia aurea*, *Malva sylvestris*, *Medicago polymorpha*, *Rumex pulcher* subsp. *pulcher*, *Sisymbrium officinale*.

B.1. *Sisymbrium officinalis* Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950

[inc. *Malvenion neglectae* Gutte 1966]

Características no território: *Hordeum murinum* subsp. *murinum*, *Malva neglecta*.

1. *Sisymbrio officinalis-Hordeetum murini* Br.-Bl. 1967

A.1 *Cheilanthon hispanicae* Rivas Goday 1955

Vegetação rupícola sobre quartzitos e xistos, meso a supramediterrânica.

Comunidades de *Asplenium billotii*

4.2. CASMOCOMOFÍTICA E EPIFÍTA

VII. ANOMODONTO VITICULOSAE-POLYPODIETEA CAMBRICI Rivas-Martínez 1975

Vegetação epífita típica de rochas húmidas.

A. ANOMODONTO VITICULOSAE-POLYPODIETALIA CAMBRICI O.Bolòs & Vives in O.Bolòs 1957

Características no território: *Selaginella denticulata*

A.1. *Selaginello denticulatae-Anogrammion leptophyllae* Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

Características no território: *Anogramma leptophylla*

1. *Selaginello denticulatae-Anogrammetum leptophyllae* Molinier 1937

VIII. PHAGNALO-RUMICETEA INDURATI (Rivas Goday & Esteve 1972) Rivas-Martínez, Izco & Costa 1973

Vegetação casmocomofíticas perene desenvolvida em substratos siliciosos com largas fendas terrícolas.

A. PHAGNALO SAXATILIS-RUMICETALIA INDURATI Rivas Goday & Esteve 1972

Características no território: *Rumex induratus*, *Saxifraga granulata*, *Sedum hirsutum* subsp. *hirsutum*

A.1. *Rumici indurati-Dianthion lusitani* Rivas-Martínez, Izco & Costa ex V. Fuente 1986

Vegetação heliófila e xerófila sobre rochas siliciosas.

Características no território: *Anarrhinum belidifolium*, *Antirrhinum graniticum*, *Conopodium majus* subsp. *marizianum*, *Dianthus lusitanus*, *Digitalis thapsi*.

1. *Digitalis thapsi-Dianthetum lusitani* Rivas-Martínez ex V. Fuente 1986

2. *Phagnalo saxatilis-Rumicetum indurati* Rivas-Martínez ex F. Navarro & C.J. Valle 1984

5. VEGETAÇÃO ZONAL CRIÓFILA

5.1. VEGETAÇÃO SILICIOSA ORÓFILA MEDITERRÂNICA

IX. FESTUCETEA INDIGESTAE Rivas Goday & Rivas-Martínez 1971

Vegetação perene silícicola dominada por gramíneas desde o supramediterrânico ao bioclima criomediterrânico e submediterrâneo.

A. JASIONO SESSILIFLORAE-KOELERIETALIA CRASSIPEDIS Rivas-Martínez & Cantó 1987

Características no território: *Herniaria scabrida* var. *scabrida*, *Jasione sessiliflora* subsp. *sessiliflora*, *Ornithogalum concinnum*, *Sesamoides purpurascens*.

A.1. *Hieracio castellani-Plantaginion radicatae* Rivas-Martínez & Cantó 1987

Comunidades meso to oromediterranean sobre litossolos.

Características no território: *Agrostis truncatula* subsp. *truncatula*, *Armeria transmontana*, *Ortegia hispanica*

1. *Ortegia hispanicae-Agrostietum truncatulae* C. Antunes, C. Aguiar & J.C. Costa 2019

6. VEGETAÇÃO SINANTRÓPICA E MEGAFÓRBICA

6.1. VEGETAÇÃO SINANTRÓPICA

X. STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Vegetação annual nitrófila e semi-nitrófila de distribuição cosmopolita.

Características no território: *Bromus hordeaceus*, *Bromus sterilis*, *Bromus tectorum*, *Calendula arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cerastium glomeratum*, *Erodium malacoides*, *Filago pyramidata*, *Melilotus segetalis* subsp. *segetalis*, *Muscari comosum*, *Oxalis corniculata*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus asper* subsp. *asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stellaria media*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis* subsp. *arvensis*.

I.1. SECALINO-STELLARIENEA MEDIAE Rivas Goday 1964

A. THERO-BROMETALIA (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteves 1973) O. Bolòs 1975 [Brometalia rubenti-tectorum Rivas-Martínez & Izco 1977]

Características no território: *Avena barbata* subsp. *barbata*, *Avena barbata* subsp. *lusitanica*, *Bellardia trixago*, *Bromus diandrus*, *Bromus lanceolatus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Bromus rubens*, *Centaurea melitensis*, *Hedypnois cretica*, *Lolium rigidum*, *Lotus edulis*, *Lotus ornithopodioides*, *Lupinus angustifolius*, *Lupinus luteus*, *Malva hispanica*, *Medicago truncatula*, *Phalaris minor*, *Plantago afra*, *Reichardia picroides*, *Silene gallica*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium cherleri*, *Trifolium hirtum*, *Urospermum picroides*, *Vulpia ciliata*.

A.1. *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* O. Bolòs & Molinier 1969

Características no território: *Echium plantagineum*, *Galactites tomentosa*, *Gastridium ventricosum*, *Melilotus italicus*, *Silene scabriflora*, *Vulpia geniculata*.

1. *Coleostepho myconis-Galactitetum tomentosae* Izco & Collado 1985

2. *Rumici angiocarpi-Colestephetum myconis* Vicente & Galán 2008

[sensu aa lus. *Galactito tomentosae-Vulpietum membranaceae* non O. Bolòs & Molinier 1969 corr. O. Bolòs, Molinier & P. Montserrat 1970, *Galactito-Vulpietum incrassatae* O. Bolòs & Molinier 1969]

A.2. *Taeniathero-Aegilopion geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977

Características no território: *Aegilops geniculata*, *Aegilops neglecta*, *Aegilops triuncialis*, *Stipa capensis*, *Taeniatherum caput-mudusae*.

1. *Bromo tectorum-Stipetum capensis* Rivas-Martínez & Izco 1977

2. *Medicagini rigidulae-Aegilopetum geniculatae* Rivas-Martínez & Izco 1977

3. *Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae* Rivas-Martínez & Izco 1977

B. SISYMBRIETALIA OFFICINALIS J. Tüxen in Lohmeyer & al. 1962 em. Rivas-Martínez, Bascões, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Características no território: *Crepis taraxicifolia* (= *C. vesicaria* subsp. *haenseleri*), *Geranium molle*, *Lamarckia aurea*, *Malva sylvestris*, *Medicago polymorpha*, *Rumex pulcher* subsp. *pulcher*, *Sisymbrium officinale*.

B.1. *Sisymbrium officinalis* Tüxen, Lohmeyer & Preising in Tüxen 1950

[inc. *Malvenion neglectae* Gutte 1966]

Características no território: *Hordeum murinum* subsp. *murinum*, *Malva neglecta*.

1. *Sisymbrio officinalis-Hordeetum murini* Br.-Bl. 1967

6.2. VEGETAÇÃO MEGAFÓRBICA E DE ORLAS

XI. TRIFOLIO MEDII-GERANIETEA SANGUINEI Müller 1962

Vegetação herbácea de meia sombra.

Características no território: *Agrimonia eupatoria*, *Aquilegia vulgaris* subsp. *dichroa*, *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*, *Campanula rapunculus*, *Clinopodium vulgare*, *Cruciata glabra*, *Silene latifolia*, *Silene nutans*, *Thalictrum minus*, *Trifolium ochroleucon*.

A. ORIGANETALIA VULGARIS Müller 1962

[*Melampyro-Holcetalia* Passarge 1979]

Características no território: *Carex divulsa*.

A.1. *Origanion virentis* Rivas-Martínez & O. Bolós in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984

Características no território: *Origanum virens*, *Ranunculus ollisiponensis* subsp. *ollisiponensis*.

A.1.1. *Origanenion virentis* Capelo 1996

Características no território: *Conopodium marianum*.

1. *Clinopodio villosae-Origanetum virentis* Rivas-Martínez & O. Bolós in Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984

7. VEGETAÇÃO PRATENSE

7.1. VEGETAÇÃO HERBÁCEA TEROFÍTICA

XII. TUBERARIETEA GUTTATAE (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978 nom. mut.

[*Helianthemetea guttati* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963 em. Rivas-Martínez 1978]

Vegetação anual pioneira oligotrófica indiferente à natureza química do substrato.

Características no território: *Anthyllis vulneraria* subsp. *lusitanica*, *Asterolinon linum-stellatum*, *Brachypodium distachyon*, *Briza maxima*, *Cerastium brachypetalum* subsp. *brachypetalum*, *Crucianella angustifolia*, *Evax pygmaea*, *Galium parisiense*, *Leontodon taraxacoides* subsp. *longirrostris*, *Medicago minima*, *Petrorhagia nanteuilii*, *Scorpiurus muricatus*, *Silene colorata*, *Trifolium campestre*, *Trifolium stellatum*, *Vicia disperma*.

A. TUBERARIETALIA GUTTATI Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1978 num. mut.

[*Helianthemetalia guttati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1978]

Vegetação terofítica pioneira sobre solos siliciosos.

Características no território: *Aira caryophyllea* subsp. *caryophyllea*, *Andryala integrifolia*, *Anthoxanthum aristatum*, *Briza minor*, *Campanula lusitanica* subsp. *lusitanica*, *Filago lutescens*, *Hymenocarpus lotoides*, *Jasione montana* subsp. *gracilis*, *Linaria saxatilis* subsp. *saxatilis*, *Linaria sparteae*, *Logfia gallica*, *Logfia minima*, *Lotus conimbricensis*, *Micropyrum tenellum*, *Molineriella laevis*, *Ornithopus compressus*, *Ornithopus perpusillus*, *Psilurus incurvus*, *Rumex bucephalophorus* subsp. *bucephalophorus*, *Rumex bucephalophorus* subsp. *gallicus*, *Silene*

portensis, *Silene scabriflora* subsp. *scabriflora*, *Teesdalia nudicaulis*, *Tolpis barbata*, *Trifolium arvense*, *Trifolium striatum*, *Tuberaria guttata*, *Vulpia bromoides*, *Vulpia myuros*.

A.1. *Tuberarion guttatae* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940 nom. mut.

[*Helianthemion guttati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940]

Características no território: *Cleome violacea*, *Coronilla dura*, *Hypochaeris glabra*, *Lathyrus angulatus*, *Ononis cintrana*, *Ornithopus pinnatus*, *Paronychia cymosa*, *Plantago bellardii*, *Pterocephalus diandrus*, *Senecio minutus*, *Teesdalia coronopifolia*, *Vulpia muralis*.

A.1.1. *Tuberarion guttatae* num. mut.

[*Helianthemion guttati*]

1. *Holco annui-Brachypodietum distachyi* S. Ribeiro, Ladero & Espírito Santo 2012

2. *Leontodonto longirostris-Vulpietum bromoidis* S. Ribeiro, Ladero & Espírito Santo 2012

3. *Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardi* Rivas Goday 1958

A.1.2. *Evacenion carpetanae* Pérez Prieto & X. Font. 2005

Características no território: *Aiopsis tenella*, *Evax carpetana*.

1. *Airo praecocis-Radioletum linoidis* Rivas Goday 1958

2. *Anthoxantho aristati-Micropyretum patentis* Belmonte & Sanchez-Mata in Sanchez-Mata 1989

3. *Holco annui-Micropyretum tenellae* S. Ribeiro, Ladero & Espírito Santo 2012

4. *Micropyrum tenellae-Anthoxantheum aristati* S. Ribeiro, Ladero & Espírito Santo 2012

A.1.3. *Molineriellion laevis* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952 nom. mut.

[*Molinerion laevis* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952]

Características no território: *Hispidella hispanica*, *Micropyrum patens*.

1. *Hispidello hispanicae-Tuberarietum guttatae* Rivas-Martínez & Fernández-González, Sánchez-Mata & J. M. Pizarro 1990

7.2. VEGETAÇÃO HERBÁCEA PERENE MESOFÍTICA E XEROFÍTICA

XIII. POETEA BULBOSAE Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1978

Vegetação perene cespitosa associada a pastoreio e rotas de transumância.

Características no território: *Bellis annua* subsp. *annua*, *Gynandris sisyrinchium*, *Leucojum autumnale*, *Ornithogalum orthophyllum* subsp. *baeticum*, *Romulea bulbocodium* subsp. *bulbocodium*, *Scilla autumnalis*.

A. POETALIA BULBOSAE Rivas Goday & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Ladero 1970

Características no território: *Erodium botrys*, *Gagea soleiroli*, *Herniaria glabra*, *Narcissus serotinus*, *Parentucellia latifolia*, *Paronychia argentea*, *Poa bulbosa* var. *bulbosa*, *Poa bulbosa* var. *vivipera*, *Ranunculus paludosus*, *Scorpiurus vermiculatus*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium subterraneum* subsp. *oxaloides*, *Trifolium tomentosum*.

A.1. *Periballio-Trifolion subterranei* Rivas Goday 1964 nom. inv.

[*Trifolium subterranei-Periballion* Rivas Goday 1964]

Características no território: *Astragalus pelecinus*, *Trifolium bocconeii*, *Trifolium gemellum*, *Trifolium glomeratum*, *Trifolium subterraneum* subsp. *subterraneum*.

1. *Trifolio subterranei-Poetum bulbosae* Rivas Goday 1964 nom. inv.

[*Poa bulbosae-Trifolietum subterranei* Rivas Goday 1964]

XIV. STIPO GIGANTEAE-AGROSTIETEA CASTELLANAE Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

Vegetação perene siliciosa densa de grandes gramíneas.

Características no território: *Agrostis castellana*, *Dactylis glomerata* subsp. *lusitanica*, *Festuca paniculata* subsp. *multispiculata*, *Gaudinia fragilis* var. *fragilis*, *Linum bienne*, *Malva tournefortiana*.

A. AGROSTIETALIA CASTELLANAE Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés-Bermejo 1980

Características no território: *Allium guttatum* subsp. *sardoum*, *Carex divisa* var. *chaetophylla*, *Rumex angiocarpus*, *Serapias lingua*, *Serapias parviflora*, *Thapsia villosa*.

A.1. Agrostion castellanae Rivas Goday 1957 corr. Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

Características no território: *Asphodelus aestivus*, *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*, *Festuca ampla* subsp. *ampla*, *Holcus annuus* subsp. *annuus*, *Trifolium cernuum*.

1. Centaureo exilis-Agrostietum castellanae Antunes, Aguiar & J.C. Costa 2019

2. Festuco amplae-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez & Belmonte 1986

3. Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae Rivas-Martínez & Belmonte 1985

A.2. Agrostio castellanae-Celtion giganteae Rivas Goday ex Rivas-Martínez & Fernández-González 1991 nom. mut.

[*Agrostio castellanae-Stipion giganteae* Rivas Goday ex Rivas-Martínez & Fernández-González 1991]

Características no território: *Arrhenatherum elatius* subsp. *baeticum*, *Celtica gigantea* subsp. *gigantea* (*Stipa gigantea*).

1. Arrhenathero baetici-Celticetum giganteae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986 nom. mut.

[*Arrhenathero baetici-Stipetum giganteae* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986]

2. Melico magnolii-Celticetum giganteae Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Peinado & Martínez-Parras 1985 nom. mut.

[*Melico magnolii-Stipetum giganteae* Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Peinado & Martínez-Parras 1985]

A.3. Festucion merinoi Rivas-Martínez & Sánchez-Mata in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986 corr. Rivas-Martínez & Sánchez-Mata 2002

[*Festucion elegantis* Rivas-Martínez & Sánchez-Mata in Rivas-Martínez, Fernández-González & Sánchez-Mata 1986]

1. Comunidades de Festuca elegans subsp. merinoi

7.3. VEGETAÇÃO DE JUNCAIS E PRADOS MESO-HIGRÓFILOS

XV. MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937

Vegetação de juncais e prados/ ervaçais densos sobre solos profundos e húmidos.

Características no território: *Crepis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis* subsp. *trivialis*, *Prunella vulgaris*, *Senecio jacobea*, *Trifolium pratense*, *Trifolium resupinatum*.

A. MOLINIETALIA CAERULEAE Koch 1926

Prados densos higrófilos oligotróficos a mesotróficos.

Características no território: *Centaurea nigra* subsp. *rivularis*, *Juncus acutiflorus* subsp. *acutiflorus*, *Juncus effusus*, *Lobelia urens*, *Lotus pedunculatus*, *Poa trivialis* subsp. *sylvicola*.

A.1. Juncion acutiflori Br.-Bl. in Br.-Bl. & Tüxen 1952

Características no território: *Carum verticillatum*, *Hypericum undulatum*, *Scutellaria minor*, *Serapias cordigera*.

1. Hyperico undulati-Juncetum acutiflori Teles 1970

B. HOLOSCHOENETALIA VULGARIS Br.-Bl. ex Tchou 1948

Jucais e prados sobre solos profundos e húmidos.

Características no território: *Festuca arundinacea* subsp. *mediterranea*, *Phalaris aquatica*, *Trifolium lappaceum*.

B.1. Molinio arundinacea-Holoschoenion vulgaris Br.-Bl. ex Tchou 1948

Características no território: *Festuca arundinacea* subsp. *fenas*, *Thalictrum speciosissimum*.

B.1.1. Brizo minoris-Holoschoenion vulgaris (Rivas Goday 1964) Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

Características no território: *Scirpoides holoschoenus* subsp. *australis*.

1. Festuco amplae-Brachypodietum phoenicoidis S. Ribeiro, Ladero & Espírito-Santo 2012

2. Trifolio resupinati-Holoschoenetum vulgaris Rivas Goday 1964

C. PLANTAGETALIA MAJORIS Tüxen & Preising in Tüxen 1950

[*Paspalo-Heleochoetalia* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952; *Crypsio-Paspaletalia distichi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 nom. mut.]

Juncais e prados sobre solos húmidos ricos em nutrientes.

Características no território: *Agrostis stolonifera*, *Hypochaeris radicata* subsp. *radicata*, *Plantago major* subsp. *major*, *Potentilla aserina*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus repens*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex crispus*, *Verbena officinalis*.

C.1. Potentillion aserinae Tüxen 1947

[*Mentho-Juncion inflexi* Müller & Görs 1969]

Características no território: *Cyperus longus* subsp. *badius*, *Juncus inflexus*, *Mentha suaveolens*.

1. Cypero badii-Menthetum suaveolentis S. Ribeiro, Ladero & Espírito-Santo

2. Mentho pulegii-Cyperetum badii S. Ribeiro, Ladero & Espírito-Santo

3. Mentho suaveolentis-Holcetum lanati S. Ribeiro, Ladero & Espírito-Santo

4. Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi Rivas-Martínez in Sánchez-Mata 1989

XVI. CALLUNO VULGARIS-ULICETEA MINORIS Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadač 1944

Vegetação arbustiva sobre solos siliciosos pobres em nutrientes.

Características no território: *Agrostis curtisii*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, *Erica scoparia*, *Halimium alyssoides*, *Halimium umbellatum*, *Gandogera prostrata*, *Simethis matiazii*, *Tuberaria lignosa*, *Ulex minor*.

A. CALLUNO-ULICETALIA MINORIS Quantin ex Tüxen 1937

[*Ulicetalia minoris* Quantin 1935 nom. inval. (art.1); *Ulicetalia minoris* Br.-Bl. ex Rothmaler 1954]

A.1. *Ericion umbellatae* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes 1952 em. Rivas-Martínez 1979

[*Halimio-Ulicion* Rothmaler 1954; *Cistion hirsuti* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1964]

Características no território: *Cistus psilosepalus*, *Erica australis* subsp. *australis*, *Erica umbellata*, *Genista triacanthos*, *Halimium ocymoides*, *Pterospartum tridentatum* subsp. *lasianthum*.

A.1.1. *Ericenion umbellatae* Rivas-Martínez 1979

Vegetação arbustiva termo-mesomediterrânica a termo-supratemperada, de ombrótipo sub-húmido a hiperhúmido.

1. *Erico australis-Cistetum populifolii* Rivas-Goday 1955**2. *Halimio ocymoidis-Cistetum psilosepali*** Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1964 nom. mut.

[*Halimio ocymoidis-Cistetum hirsuti* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1964]

3. *Halimio ocymoidis-Ericetum umbellatae* Rivas-Goday 1964**A.2. *Genistion micrantho-anglicae*** Rivas-Martínez 1979

Vegetação arbustiva termo-supramediterrânica a termo-supratemperada, termo a orotemperada inferior.

Características no território: *Erica lusitanica*.

1. *Cisto psilosepali-Ericetum lusitanici* Ladero ex Rivas-Martínez 1979**XVII. CISTO-LAVANDULETEA** Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940

Vegetação arbustiva xerofítica de solos siliciosos, geralmente esqueléticos.

Características no território: *Cistus salviifolius*, *Cytinus hypocistis* subsp. *macranthus*, *Halimium umbellatum* subsp. *viscosum*, *Orchis morio*.

A. LAVANDULETALIA STOECHADIS Br.-Bl. 1940 em. Rivas-Martínez 1968

Vegetação arbustiva sobre solos arenosos.

Características no território: *Cistus crispus*, *Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus populifolius*, *Cytinus hypocistis* subsp. *hypocistis*, *Narcissus triandrus* subsp. *pallidulus*.

A.1. *Ulici argentei-Cistion ladaniferi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1964

Características no território: *Erophacca baetica* subsp. *baetica*, *Genista hirsuta* subsp. *hirsuta*, *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, *Lavandula pedunculata*.

A.1.1. *Ulici argentei-Cistenion ladaniferi***1. *Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*** Rivas Goday 1955**2. *Lavandulo sampaionae-Stauracanthetum lusitanicae*** Castro Antunes & J.C. Costa 2011**XVIII. CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI** Rivas-Martínez 1974

Vegetação arbustiva meso-oligotrófica sobre solos siliciosos profundos sem hidromorfia. Características no território: *Adenocarpus complicatus*, *Adenocarpus telonensis*, *Cytisus baeticus*, *Pteridium aquilinum* var. *aquilinum*, *Retama sphaerocarpa*.

A. CYTISETALIA SCOPARIO-STRIATI Rivas-Martínez 1974

Características no território: *Adenocarpus lainzii*, *Cytisus grandiflorus* subsp. *grandiflorus*, *Cytisus multiflorus*, *Genista hystrix*, *Orobancha rapum-genistae*.

1. *Adenocarpion argyrophylli* Vicente Orellana & Galán de Mera 2008

Erico aboreae-Adenocarpetum argyrophylli S. Ribeiro & C. Pinto-Gomes *ass. nova hoc loco* in S. Ribeiro, Carvalho, A. Figueiredo, H. Oliveira, C. Pinto-Gomes, C. Neto & J.C. Costa

Diagnose: Na serra do Ramiro (Penha Garcia, CE de Portugal continental), localizada na área mais ocidental da continuidade das cristas quartzíticas ordovírcicas de Villuercas (Espanha), podemos observar comunidades permanentes fissurícolas dominadas pelo endemismo Luso-Estremadurense *Adenocarpus argyrophyllus* (Figura 31). São comunidades endémicas Luso-Estremadurenses de *Adenocarpus argyrophyllus* no CE de Portugal continental, sendo a serra do Ramiro a única localização conhecida no país.

Desenvolvem-se em ombroclima sub-húmido superior, termoclima mesomediterrânico superior, sobre solos quartzíticos. Em Espanha, estas comunidades estão inseridas na associação mesomediterrânica *Adenocarpetum argyrophylli*, no entanto, aqui surgem enriquecidas com elementos mais oceânicos, como por exemplo *Erica arborea* e *Erica australis* (vide holotipo abaixo), diferenciais da nova associação.

Algumas das espécies companheiras são rupícolas tais como *Dianthus lusitanus*, *Sedum brevifolium* e *Sedum hirsutum*. Contacta com vegetação da aliança *Rumici-Dianthion lusitani*, estando incluída na série climatófila *Smilaco asperae-Quercus suberis* S.

Holotipo: serra do Ramiro (Penha Garcia), coord. (40° 1' 27,17"N; -6° 58' 1,9"W), N, 753 m, 60 m²; combinação característica: *Adenocarpus argyrophyllus* 4, *Cytisus eriocarpus* 2, *Cytisus multiflorus* 1, *Erica scoparia* +, *Erica arborea* +; espécies companheiras: *Arrhenatherum sardoum* 2, *Celtica gigantea* +, *Dianthus lusitanus* 2, *Digitalis thapsi* +, *Pteridium aquilinum* 1, *Quercus suber* +, *Rumex scutatus* 2, *Rumex scutatus* var. *virescens* +, *Sedum brevifolium* +, *Sedum hirsutum*.

Perante as ameaças existentes neste habitat, bem como o elevado interesse ecológico (habitat ameaçado de extinção) foi realizado um estudo no âmbito do projeto "Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental", tendo sido aplicada, no estudo destas comunidades, a metodologia fitossociológica, o que nos permitiu reconhecer uma comunidade distinta da existente em Espanha. Assim, propomos uma nova associação para os territórios Luso-Estremadurenses ocidentais, que urge preservar e valorizar, estando atualmente o *Adenocarpus argyrophyllus* estimado em cerca de 1000 indivíduos e avaliado na categoria Vulnerável (VU) segundo os critérios IUCN (Ribeiro & Pinto Gomes, 2020). Diferencia-se de *Adenocarpus hispanicus* principalmente pela cor das suas folhas (prateada ou dourada) e pelo revestimento seríceo em ambas as páginas (Figura 32).

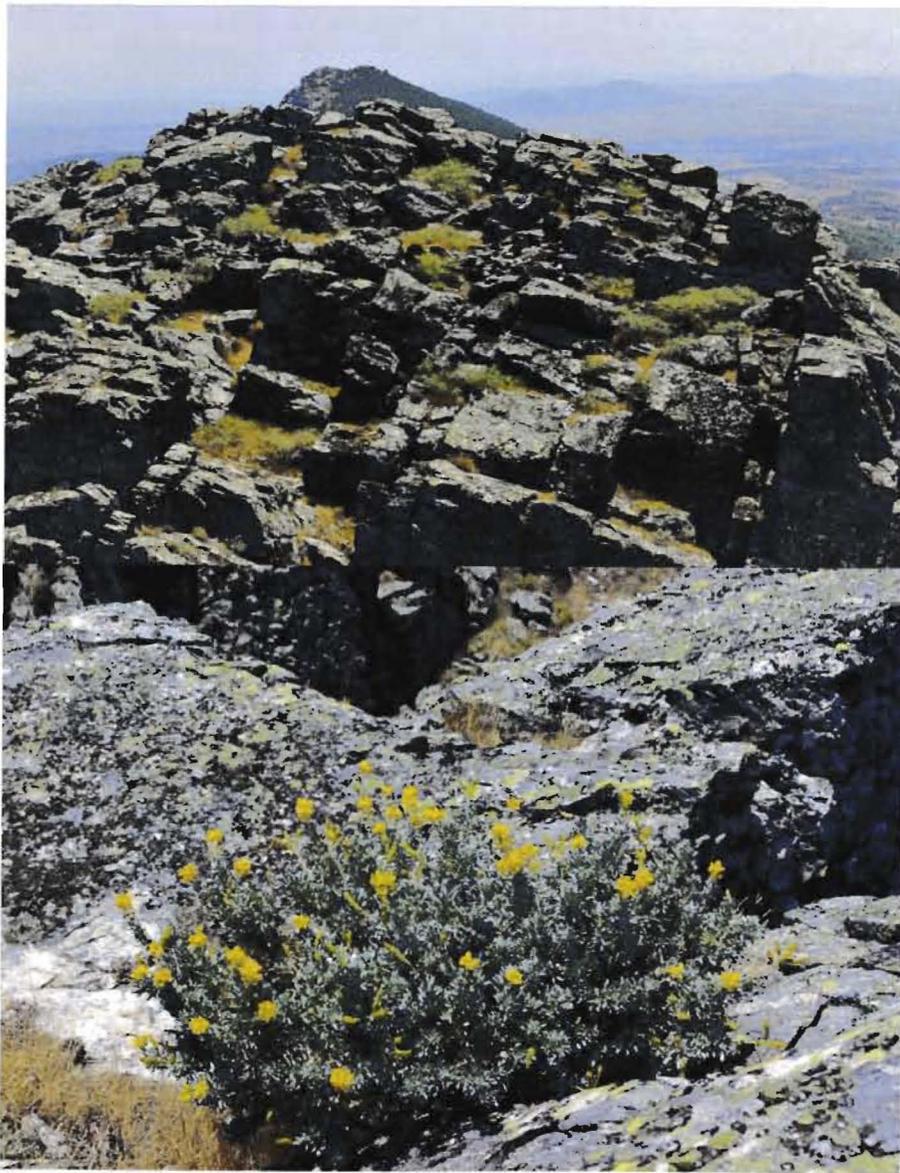


Figura 31 - *Erico arboreae-Adenocarpum argyrophylli*. [Fotografias de S. Ribeiro e C. Pinto-Gomes]



Figura 32 - *Adenocarpus argyrophyllus* (flores e folhas). [Fotografia de S. Ribeiro]

A.2. *Genistion floridae* Rivas-Martínez 1974

Características no território: *Cytisus striatus* subsp. *eriocarpus*

1. *Cytisetum multifloro-eriocarpus* Rivas Goday 1964 nom. mut..

[*Cytiso multiflori-Sarothamnetum eriocarpi* Rivas Goday 1964]

A.3. *Cytision multiflori* Rivas-Martínez 1974

[*Genistion polygaliphyllae* Rivas-Martínez, T.E.Díaz, F.Prieto, Loidi & Penas 1984]

Vegetação arbustiva de bioclima supramediterrânico a supra-orotemperado, de ombrótipo sub-húmido a hiperhúmido.

A.3.1. *Cytisenion multiflori* Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, T.E.Díaz, F.Prieto, Loidi & Penas 1984

Vegetação arbustiva de bioclima supramediterrânico a supratemperado, de ombrótipo sub-húmido a hiperhúmido.

Características no território: *Echinopartum ibericum* subsp. *ibericum*

1. *Echinopartum iberici* Rivas-Martínez 1974 corr. Rivas-Martínez & Sánchez-Mata 2002

A.4. *Ulici europaei-Cytision striati* Rivas-Martínez, Báscones, Díaz, Fernandez-González & Loidi 1991

Vegetação arbustiva de bioclima submediterrânico a mesomediterrânico, de ombrótipo sub-húmido a hiperhúmido.

Características no território: *Cytisus striatus* subsp. *striatus*

1. *Erico scopariae-Cytisetum grandiflori* J.C. Costa, Lousã, Ladero & Capelo in Costa, Capelo, Lousã, Antunes, Aguiar, Izco & Ladero 2000

2. *Lavandulo sampaioanae-Cytisetum multiflori* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1964

XIX. RHAMNO CATHARTICII-PRUNETEA SPINOSAE Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

Vegetação arbustiva mesofítica e xerofítica de sebes e orlas espinhosas.

Características no território: *Crataegus monogyna*, *Prunus insititia*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Tamus communis*.

A. PRUNETALIA SPINOSAE Tüxen 1952

Características no território: *Rubus lainzii* (= *Rubus corylifolius*)

A.1. *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

Características no território: *Lonicera periclymenum* subsp. *hispanica*, *Rosa pouzinii*, *Rubus ulmifolius*.

A.1.1. *Rosenion carioti-pouzinii* Arnáiz ex Loidi 1989

Características no território: *Prunus insititia*

1. *Lonicero hispanicae-Rubetum ulmifolii* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & Valdés 1980

9. VEGETAÇÃO POTENCIAL FLORESTAL, SEMI-DESÉRTICA E DESÉRTICA

9.1. MATAGAIS E BOSQUES PALUSTRES, QUIONÓFILOS OU COLONIZADORES RIPÁRIOS

XX. NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Vegetação ripícola arbustiva resistente à seca e a correntes fortes no inverno.

Características no território: *Panicum repens*, *Tamarix africana* var. *africana*

A. TAMARICETALIA AFRICANAE Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández-González & Molina 1984

A.1. *Flueggeion tinctoriae* Rivas Goday 1964 ex Rivas-Martínez 1975 nom. mut.

[*Securinegion buxifoliae* Rivas Goday 1964 nom. inv. (art.95)]

Tamujaís de *Flueggea tinctoria* em cursos de água torrenciais de distribuição luso-estremadurense.

Características no território: *Flueggea tinctoria* (*Securinega tinctoria*), *Thapsia transtagana*.

1. *Pyro bourgaeanae-Flueggeetum tinctoriae* (Rivas Goday 1964) Rivas-Martínez & Rivas Goday 1975 nom. mut.

[*Securinego buxifoliae-Pyretum "marianicum"* Rivas Goday 1964 (art. 34); *Pyro bourgaeanae-Securinegetum tinctoriae* (Rivas Goday 1964) Rivas-Martínez & Rivas Goday 1975, *Rubus ulmifolii-Securinegetum tinctoriae* López Sáez & Velasco 1995 (syntax syn.)]

XXI. SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi) Rivas-Martínez & Cantó 2002

Bosques ripícolas e edafo-higrófilos sobre solos hidromórficos.

Características no território: *Alnus glutinosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Frangula alnus* subsp. *alnus*, *Humulus lupulus*, *Populus nigra*, *Saponaria officinalis*, *Solanum dulcamara*, *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*.

A. POPULETALIA ALBAE Br.-Bl. ex Tchou 1948

Características no território: *Aristolochia paucinervis*, *Carex pendula*, *Carex remota*, *Lamium flexuosum*, *Malus sylvestris*, *Osmunda regalis*, *Polystichum setiferum*, *Populus alba*, *Ranunculus ficaria*, *Salix atrocinerea*.

A.1. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Características no território: *Arum cylindraceum*, *Arum italicum* subsp. *italicum*, *Bryonia dioica*, *Colchicum multiflorum*, *Glycyrrhiza glabra*, *Iris foetidissima*.

A.1.1. *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975

Bosques termo a supramediterrânicos de margens aluvionares.

Características no território: *Celtis australis*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*, *Prunus lusitanica*, *Ulmus minor*.

1. *Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae* Rivas-Martínez & Costa in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

2. *Quercu pyrenaicae-Fraxinetum angustifoliae* Rivas Goday 1964 corr. Rivas-Martínez, Fernández-González & A. Molina in Fernández-González & A. Molina 1988

A.2. *Osmundo-Alnion* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955) Dierschke & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez 1975

Amiais e salgueirais em cursos de água oligotróficos de água permanente de distribuição termo a supramediterrânica e meso a supratemperada.

Características no território: *Clematis campaniflora*, *Scrophularia scorodonia*.

1. ***Galio broteriani-Alnetum glutinosae*** Rivas-Martínez, Fuente & Sánchez-Mata 1986

2. ***Rubo corylifolii-Salicetum atrocineriae*** Rivas-Martínez 1965

3. ***Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*** Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955

B. SALICETALIA PURPUREAE Moor 1958

Salgueirais arbóreos e arbustivos, das margens inferiores dos rios e riachos de caudal irregular.

B.1. *Salicion salviifoliae* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, F. Prieto, Loidi & Penas 1984

Salgueirais oligotróficos termo a supramediterrânicos.

1. ***Salicetum salviifoliae*** Oberdorfer & Tüxen in Tüxen & Oberdorfer 1958

10. VEGETAÇÃO CLIMATÓFILA E EDAFÓFILA POTENCIAL MEDITERRÂNEA E EUROSSIBERIANA

XXIII. QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Vegetação florestal e pré-florestal climatófila, densa de folhagem permanente ou marcescente, desde o semi-árido ao infra-húmido e supramediterrânico.

Características no território: *Asparagus acutifolius*, *Daphne gnidium*, *Lonicera etrusca* var. *etrusca*, *Lonicera implexa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia* subsp. *media*, *Pulicaria odora*, *Rhamnus alaternus* var. *alaternus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera* var. *aspera*, *Vincetoxicum nigrum*.

A. QUERCETALIA ILICIS Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

Características no território : *Anemone palmata*, *Carex distachya*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *lagunae*, *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Ruscus aculeatus*, *Viburnum tinus*.

A.1. *Quercion broteroi* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 em. Rivas-Martínez 1975 corr. V. Fuente 1986

[*Quercion fagineae* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956; *Quercion fagino-suberis* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 em. nom. Rivas-Martínez 1975]

Bosques esclerófilos e marcescentes termo a supramediterrânicos, de ombrótipo seco a húmido.

Características no território: *Hyacinthoides hispanica*, *Luzula forsteri* subsp. *baetica*, *Paeonia broteroi*, *Pyrus bourgaeana*, *Quercus broteroi*, *Quercus robur* subsp. *estremadurensis*.

A.1.1. *Quercenion broteroi* Rivas-Martínez 1987

1. ***Sanguisorbo hybridae-Quercetum suberis*** Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960 nom. mut.

[*Poterio agriminoidis-Quercetum suberis* Rivas Goday in Rivas Goday, Borja, Esteve, Galiano, Rigual & Rivas-Martínez 1960]

A.1.2. *Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986

Azinhais semi-continentais a continentais, de ombrótipo seco a húmido.

Características no território: *Thapsia maxima*.

1. ***Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae*** Rivas-Martínez 1987

A.3. *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris* Barbéro, Quézel & Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986

Bosques termomediterrânicos de ombrótipo seco a húmido.

Características no território: *Arisarum simorrhinum*, *Arum italicum* subsp. *neglectum*, *Asparagus aphyllus*, *Avenella stricta*, *Clematis cirrhosa*, *Gennaria diphylla*, *Quercus rivas-martinezii*, *Scilla monophylla*, *Smilax aspera* var. *altissima*.

A.3.1. *Quercus rotundifoliae-Oleion sylvestris*

1. ***Smilaco asperae-Quercetum suberis*** P. Gomes, Ladero, P. Gonçalves, S. Mendes & M.C. Lopes

B. PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975

Vegetação subserial esclerófila termo a supramediterrânica inferior, de ombrótipo semiárido a húmido.

Características no território: *Anagyris foetida*, *Asparagus albus*, *Barlia robertiana*, *Bupleurum fruticosum*, *Ceratonia siliqua*, *Chamaerops humilis*, *Coronilla glauca*, *Coronilla juncea*, *Ephedra fragilis* var. *fragilis*, *Euphorbia characias*, *Jasminum fruticans*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*, *Myrtus communis*, *Osyris alba*, *Osyris quadripartita*, *Phillyrea angustifolia*, *Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Prasium majus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides* subsp. *laderoi*, *Teucrium fruticans*.

B.1. *Ericion arboreae* Rivas-Martínez 1987

Características no território: *Arbutus unedo*, *Erica arborea*.

B.1.1 *Ericenion arboreae* Rivas-Martínez 1975

1. ***Cytiso grandiflori-Arbutetum unedonis*** Monteiro-Henriques, J.C. Costa, A. Bellu, & Aguiar 2012

2. ***Phillyreo angustifoliae-Arbutetum unedonis*** Rivas Goday & Galiano in Rivas Goday et al. 1959

XXIV. QUERCO-FAGETEA SYLVATICAE Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937

Bosques climatófilos de folha larga com ótimo no temperado.

Características no território: *Athyrium filix-femina*, *Polygonatum odoratum*, *Quercus robur*, *Rosa arvensis*, *Sedum forsterianum*, *Stachys officinalis*, *Viola riviniana*.

A. QUERCETALIA ROBORIS Tüxen 1931

Características no território: *Arenaria montana*, *Blechnum spicant*, *Hedera hibernica*, *Lonicera periclymenum* subsp. *periclymenum*, *Luzula forsteri* subsp. *forsteri*, *Teucrium scorodonia* subsp. *Scorodonia*.

A.1. *Quercion pyrenaicae* Rivas-Goday ex Rivas-Martínez 1964

[*Quercion roboris-broteroanae* Br.-Bl., P. Silva, Rozeira & Fontes in P. Silva, Rozeira & Fontes 1950 (art.3b); *Quercion occidentale* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956 (art.34); *Quercion robori-pyrenaicae* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956) Rivas-Martínez 1975]

Características no território: *Genista falcata*, *Quercus pyrenaica*.

A.1.1 *Quercenion pyrenaicae*

Carvalhais-negrais de *Quercus pyrenaica* meso a supramediterrânicos ou supratemperados, de ombrótipo sub-húmido a húmido.

1. *Arisaro simorrhini-Quercetum pyrenaicae* Pinto-Gomes, P. Ferreira, Aguiar, Lousã, J.C. Costa, Ladero & Rivas-Martínez in Pinto-Gomes, P. Ferreira & Meireles 2007 corr. J. C. Costa & Pinto Gomes 2012

[*Arisaro vulgare-Quercetum pyrenaicae* Pinto-Gomes, P. Ferreira, Aguiar, Lousã, J.C. Costa, Ladero & Rivas-Martínez in Pinto-Gomes, P. Ferreira & Meireles 2007]

2. *Holco mollis-Quercetum pyrenaicae* Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955

A.1.2 *Quercenion robori-pyrenaicae* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955) Rivas-Martínez 1975

Carvalhais de *Quercus robur* ou *Quercus pyrenaica* infra a supratemperados, de ombrótipo sub-húmido a ultra-hiper-húmido.

Características no território: *Quercus robur* subsp. *broteroana*.

1. *Viburno tini-Quercetum broteroanae* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955) J.C. Costa, Capelo, Honrado, Aguiar & Lousã 2002 corr. J.C. Costa & Monteiro-Henriques 2012

[*Viburno tini-Quercetum roboris* (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1955) J.C. Costa, Capelo, Honrado, Aguiar & Lousã 2002]

8. Agradecimentos

Os autores e a PHYTOS – Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação, agradecem à Câmara Municipal do Fundão pelo patrocínio, bem como todo o apoio e generosidade concedida na publicação deste volume da revista *Quercetea*. À Câmara Municipal de Castelo Branco pela disponibilização de autocarro para a realização da excursão geobotânica à serra da Gardunha. À CIMBB – Comunidade Intermunicipal da Beira Baixa pelo patrocínio e apoio nesta publicação.

Projeto LIFE ALNUS TAEJO “*Conservation and restoration of mediterranean alder forests priority habitat in Western International Tajo river basin*” - caracterização florística ecológica do amial do afluente da ribeira de Carvalha.

Fundo de Coesão através do Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (projecto com a referência POSEUR-03-2215-FC-000013) e pelo Fundo para a Conservação da Natureza e da Biodiversidade (projecto n.º 2015020210001) para a prospeção de *Adenocarpus argyrophyllus*.

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através do centro de investigação UID/AGR/04129/2020 – LEAF (Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.

9. Referências bibliográficas

ALBUQUERQUE, M.T.D., ANTUNES, I.M.H.R. & SOUSA, M. (2017) – Delimitação do perímetro de protecção em sistemas aquíferos fissurados: caso de estudo na serra da Gardunha, Centro de Portugal. 11º Seminário sobre Águas Subterrâneas, ISEP, Porto: 67-70.

ALFA (2004) – Tipos de Habitat Naturais e Semi-Naturais do Anexo I da Diretiva 92/43/CEE (Portugal continental): Fichas de Caracterização Ecológica e de Gestão para o Plano Sectorial da Rede Natura 2000. Associação Lusitana de Fitossociologia. <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/rn2000/plan-set/hab-1a9>.

ANTUNES, I.M.H.R., NEIVA, A.M.R. & CORFU, F. (2012) – U-Pb Early Ordovician emplacement ages and K-Ar Variscan recrystallization ages of the Fundão granitic pluton, Central Portugal. European Mineralogical Conference, EMC2012-747.

ANTUNES, I.M.H.R., NEIVA, M.R., SILVA, M.V.G. & CORFU, F. (2008) – Geochemical and isotopic data on the granite-granodiorite, concentrically zoned Castelo Branco pluton (central Portugal). *Lithos*, 103 (3/4): 445-465.

BRAUN-BLANQUET J. (1979) – Fitossociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid.

CAPELO J., AGUIAR C. & MESQUITA S. (2021) – Sinopse da Biogeografia de Portugal. Capítulo In “A Vegetação de Portugal” (Capelo & Aguiar, eds). INCM - Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Lisboa.

CARAPETO, A.; FRANCISCO, A.; PEREIRA, P. & PORTO, M. (eds.) (2020) – Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental, Lisboa: Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

CASTROVIEJO, S. & al. (Coord. gen.) (1986-2021) – Flora ibérica, vários volumes. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid.

COSTA J.C., NETO C., AGUIAR C., CAPELO J., ESPÍRITO-SANTO D., HONRADO J., PINTO-GOMES C., MONTEIRO-HENRIQUES T., SEQUEIRA M. & LOUSÃ M. (2012) – Vascular plant communities in Portugal (continental, the Azores and Madeira). *Global Geobotany* 2, 1–180.

CUNHA, P.P. (1996) – Unidades litostratigráficas do Terciário da Beira Baixa (Portugal). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*, 82: 87-130.

DE VICENTE, G., CUNHA, P.P., MUÑOZ-MARTÍN, A., CLOETINGH, S.A.P.L., OLAIZ, A. & VÉGAS, R. (2018) – The Spanish-Portuguese Central System: an example of intense intraplate deformation and strain partitioning. *Tectonics*, 37: 4444-4469.

DELGADO F. (2010) – Conservação e valorização de *Asphodelus bento-rainhae* P. Silva e *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez da Beira Interior. Tese de Doutoramento. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa.

DÍAZ LIFANTE Z. & BENITO VALDÉZ (1996) – Revision del genero *Asphodelus* L. (Asphodelaceae) en el Mediterraneo Occidental. *Boissiera* 52: 7-186.

- FARSANI, N.T., COELHO, C., COSTA, C. & NETO DE CARVALHO, C. (2011) – Geoparks and Geotourism: Concepts, Theories and Paradigms. In: Farsani, N.T., Coelho, C., Costa, C. & Neto de Carvalho, C. (eds), *Geoparks & Geotourism – new approaches to sustainability for the 21st Century*. Brown Walker Press, Florida, USA: 5-60.
- FRANCO J. A. (1984) – *Nova Flora de Portugal (Continente e Açores)*. Vol. 2 *CLETHRACEAE-COMPOSITAE*. 172-185. Sociedade Astória, Lda. Lisboa.
- GÉHU J. M. & RIVAS-MARTÍNEZ S. (1981) – Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie. J. Cramer. Vaduz.
- ICN. (2006) – Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Caracterização de valores naturais. Ficha de caracterização do *Asphodelus bento-rainhae*. Instituto da Conservação da Natureza. <https://www.icnf.pt/api/file/doc/4cbffbea5565cd2d/> (Acedido em agosto de 2022).
- MARTINS, M. (1910) – A Serra da Gardunha. *Brotéria*, 9: 126-234.
- MEIRELES, C.A.P. (2020) – Folha 4 da Carta Geológica de Portugal, à escala 1/200000. Laboratório Nacional de Energia e Geologia, Lisboa.
- MENDES, A.M.C. & FERNANDES, L.C.R.M. (2007) – Políticas e instituições florestais em Portugal – desde o final do Antigo Regime até à actualidade. In Joaquim Sande Silva (Coord. Edit.), *Árvores e Florestas de Portugal*, Vol. 7 – Floresta e Sociedade, Uma história em comum. Fundação Luso-Americana, Público e Liga para a Proteção da Natureza, Lisboa, págs.: 77-125.
- MENDES, E., CARVALHO, P.E.M. & FERREIRA-GOMES, L.M. (2011) – Estudo hidroquímico do aquífero superficial de Castelo Novo, serra da Gardunha (Portugal). *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, 36: 207-218.
- MENEZES DE SEQUEIRA, M., ESPÍRITO-SANTO, D., AGUIAR, C. CAPELO, J. & HONRADO, J. (2012) – Checklist da Flora de Portugal (Continental, Açores e Madeira). Associação Lusitana de Fitosociologia. Lisboa, 74 pp. ISBN: 978-989-20-2690-9
- MONTEIRO, B.P.B. & SARRA PISTONE, R. (2000) – Estudos geológicos e geotécnicos para túneis rodoviários em maciços rochosos. VII Congresso Nacional de Geotecnia, 941-952.
- MONTEIRO-HENRIQUES T., MARTINS M.J., CERDEIRA J.O., SILVA P.C., ARSÉNIO P., SILVA Á., BELLU A., COSTA J.C. (2016) – Bioclimatological mapping tackling uncertainty propagation: application to mainland Portugal. *International Journal of Climatology* 36(1): 400-411. doi:10.1002/joc.4357. Disponível em: <http://home.isa.utl.pt/~tmh/aboutme/Informacao_bioclimatologica.html
- NETO DE CARVALHO, C. & RODRIGUES, J.C. (2010) – Building a Geopark for fostering socio-economical development and to burst cultural pride: the Naturtejo European Geopark (Portugal). In: P. Florido & I. Rábano (Eds), *Una visión multidisciplinar del patrimonio geológico y minero*. Cuadernos del Museo Geominero, 12: 467-479.
- NETO DE CARVALHO, C. (2005) – Inventário dos georrecursos, medidas de Geoconservação e estratégias de promoção geoturística na região Naturtejo. In: C. Neto de Carvalho (Ed.), *Património Paleontológico: da Descoberta ao Reconhecimento – Cruziana'05*, Actas do Encontro Internacional sobre

- Património Paleontológico, Geoconservação e Geoturismo, Idanha-a-Nova: 46-69.
- NETO DE CARVALHO, C. (2021) – Os Geomonumentos do Geopark Naturtejo Mundial da UNESCO. *Açafo Online*, 13: 7-30.
- NETO DE CARVALHO, C., RODRIGUES, J.C. & CHAMBINO, E. (2010) – Património geocultural do Geopark Naturtejo da Meseta Meridional. *E-Terra*, 18(10): 1-4.
- NETO DE CARVALHO, C., RODRIGUES, J.C., CANILHO, S. & AMADO, S. (2011) – Geopark Naturtejo, bajo los auspicios de la UNESCO: la construcción participativa de un destino geoturístico en Portugal. *Tierra y Tecnología*, 40: 52-56.
- PEREIRA, D.M.I., PEREIRA, P.J.S., SANTOS, L.J.C. & SILVA, J.M.F. (2014) – Unidades geomorfológicas de Portugal Continental. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 15(4): 567-584.
- PINTO-GOMES, C., PAIVA FERREIRA, R. & MEIRELES, C. (2007) – New proposals on Portuguese vegetation. *Lazaroo* 28: 66-77
- PORTUGAL FERREIRA, M., COSTA, V.M., REGÊNCIO, C. & PEREIRA, L.G. (1977) – Datações K-Ar em biotite das rochas granitóides da Cova da Beira (Portugal Central). *Memórias e Notícias: Publ. Mus. Lab. Mineral. Geol. Univ. Coimbra*, 84: 39 - 48.
- RIBEIRO S. (2020) – *Asphodelus bento-rainhae* subsp. *bento-rainhae*. Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação - PHYTOS e Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa
- RIBEIRO, S. (2013) – Padrão de diversidade florística de comunidades herbáceas sujeitas a diferentes usos no território interior de Portugal continental. In *Instituto Superior de Agronomia: Vol. PhD*. Universidade Técnica de Lisboa.
- RIBEIRO S., DELGADO F. & ESPÍRITO-SANTO M. D. (2012) – Comunidades de *Asphodelus bento-rainhae*: diversidade, ecologia e dinâmica serial. *Silva Lusitana*, 20(1/2), 135-143. ISSN 0870-6352.
- RIBEIRO S. & PINTO GOMES C. (2020) – Ficha de avaliação do *Adenocarpus argyrophyllus*. Lista Vermelha da Flora Vasculare de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação - PHYTOS e Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- RIBEIRO, O. (1939) – Sur la morphologie de la Basse-Beira. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 122: 113-122.
- RIBEIRO, O. (1949) – A Cova da Beira. *Controvérsia de Geomorfologia*. Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos, 23p.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., LOUSÃ M. & PENAS A. (2001) – Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itin. Geobot.* 14: 3-341.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENAS M., LOUSÃ M. & HERRERO L. (1997) – Aproximation a la bioclimatologia de Portugal continental. Livro de Resumos do I Encontro de Fitosociologia. Bragança.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., PENA MERINO A., DÍAZ GONZÁLEZ T. E., DEL RIO GONZÁLEZ S., CANTÓ RAMOS P., HERRERO CEMBRANO L., PINTO-GOMES C. & COSTA J.

- C. (2014) – Biogeography of Spain and Portugal. Typological synopsis. International Journal of Geobotanical Research 3: 1-64. DOI: 10.5616/ijgr 170001. URL: <http://hdl.handle.net/10400.5/14913> URI: <http://hdl.handle.net/10400.5/14913>
- RIVAS-MARTÍNEZ S., SÁNCHEZ-MATA D. & COSTA J. C. (1999) – North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). Itinera Geobotanica 12: 7-23.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; PENAS, Á.; GONZÁLEZ, T. E. D.; CANTÓ, P.; DEL RÍO, S.; COSTA, J. C.; HERRERO, L. & MOLERO, J. (2017) – «Biogeographic Units of the Iberian Peninsula and Balearic Islands to District Level. A Concise Synopsis», in The Vegetation of the Iberian Peninsula, vol. 12: Plant and Vegetation, 131-188
- ROCHETTE CORDEIRO, A.M. & CUNHA, J. (2015) – Contributo para o estudo da geomorfologia granítica da Cova da Beira. O alvéolo do Fundão. Cadernos de Geografia, 34: 11-20.
- RODRIGUES, J. (2013) – Geosite management in Geopark Naturtejo da Meseta Meridional (Portugal) – Geomorphological viewpoints. Collection EDYTEM, 15, 65-72.
- RODRIGUES, J.C. & NETO DE CARVALHO, C. (2010) – Património Geomorfológico da vertente meridional da serra da Gardunha (Castelo Branco). Actas/Proceedings do V Congresso Nacional de Geomorfologia (C. Bateira, L. Soares, A. Gomes & H.I. Chaminé (Eds). Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Porto, 8-11 Dezembro de 2010: 99-105.
- RODRIGUES, J.C., & NETO DE CARVALHO, C. (2012) – Património geomorfológico da vertente meridional da serra da Gardunha (Castelo Branco): potencialidades e ameaças. Geomorfologia 2010. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, 7, APGEOM, Porto: 61-70.
- RUBIO-ORDÓÑEZ, A., VALVERDE-VAQUERO, P., CORRETGÉ, L.G., CUESTA-FERNÁNDEZ, A., GALLASTEGUI, G., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. & GERDES, A. (2012) – An Early Ordovician tonalitic-granodioritic belt along the Schistose-Greywacke Domain of the Central Iberian Zone (Iberian Massif, Variscan Belt). Geological Magazine, 149(5): 927-939.
- SILVA, R.M. (2005) – Geomorfologia granítica da serra da Gardunha (Fundão). Geonovas, 19: 89-114.
- THADEU, D. (1949) – A Cordilheira Central entre as serras da Gardunha e de São Pedro do Açor. Boletim da Sociedade Geológica de Portugal, VIII (I e II): 7-20.
- VÍT P., DOUDA J., KRAK K., HAVRDOVÁ A. & MANDÁK B. (2017) – Two new polyploid species closely related to *Alnus glutinosa* in Europe and North Africa – An analysis based on morphometry, karyology, flow cytometry and microsatellites. Taxon 66 (3): 567-583

Anexo I. Catálogo florístico da excursão geobotânica

- Acer pseudoplatanus* L.
Adenocarpus anisochilus Boiss.
Adenocarpus argyrophyllus (Rivas Goday) Caball.
Adenocarpus complicatus (L.) J. Gay
Adenocarpus lainzii Castrov.
Aegilops neglecta Req. ex Bertol.
Aegilops triuncialis L.
Agrostis castellana Boiss. & Reut.
Agrostis curtisii Kerguélen
Agrostis pourretii Willd.
Agrostis stolonifera L.
Agrostis truncatula Parl. subsp. *commista* Castrov. & Charpin
Aira caryophylla L. subsp. *multiculmis*
Alisma lanceolatum With
Alisma plantago-aquatica L.
Allium ampeloprasum L.
Allium guttatum Steven subsp. *sardoum*
Allium paniculatum L.
Allium roseum L.
Allium sphaerocephalon L.
Alnus glutinosa (L.) Gaertn.
Anagallis arvensis L.
Anarrhinum belidifolium (L.) Willd.
Andryala integrifolia L. var. *integrifolia*
Andryala laxiflora (Salzm.) DC.
Antirrhinum graniticum Rothm.
Anemone palmata L.
Anogramma leptophylla (L.) Link
Anthemis arvensis L.
Anthoxanthum aristatum Boiss.
Anthriscus caucalis M. Bieb.
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.
Antinoria agrostidea (L.) Parl.
Aphanes arvensis L.
Apium nodiflorum (L.) Lag.
Aquilegia vulgaris L. subsp. *dichroa* Freyn
Arbutus unedo L.
Arenaria montana L.
Arisarum simorrhinum Durieu.
Aristolochia paucinervis Pomel
Armeria transmontana (Samp.) Lawr.
Arnoseris minima (L.) Scwegg. & Koerte
Arrhenatherum elatius (L.) J. Presl & C. Presl subsp. *baeticum* Romero Zarco
Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl. subsp. *elatius*
Arum italicum Mill. subsp. *italicum*
Asparagus acutifolius L.
Asparagus albus L.
Asparagus aphyllus L.
Asperula arvensis L.
Asphodelus aestivus Brot.
Asphodelus bento-rainhae P. Silva subsp. *bento-rainhae*
Asphodelus lusitanicus Cout.
Asplenium adiantum-nigrum L.
Asplenium billotii F.W. Schultz
Asplenium onopteris L.
Asplenium trichomanes L. subsp. *trichomanes*
Asterolinon linum-stellatum (L.) Duby
Erophaca baetica (L.) Boiss. subsp. *baetica*
Athyrium filix-femina (L.) Roth
Avena barbata Pott ex Link subsp. *barbata*
Avena barbata Pott ex Link subsp. *lusitanica*
Baldellia ranunculoides (L.) Parl.
Barbarea vulgaris R. Br
Bellis annua L. subsp. *annua*
Betula celtiberica Rothmal. & Vasc.
Bidens frondosa L.
Bituminaria bituminosa (L.) C.H. Stirt.
Blechnum spicant L.
Brachypodium distachyon (L.) Beauv.
Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. & Schult.
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.

Briza maxima L.
Briza minor L.
Bromus diandrus Roth
Bromus hordeaceus L.
Bromus lanceolatus Roth
Bromus madritensis L.
Bromus racemosus L.
Bromus ramosus Huds.
Bromus rigidus Roth
Bromus rubens L.
Bromus tectorum L.
Bryonia dioica Jacq.
Calendula arvensis L.
Callitriche brutia Petagna
Callitriche stagnalis Scop
Calluna vulgaris (L.) Hull.
Calystegia sepium (L.) R. Br.
Campanula lusitanica L. in Loef. subsp.
lusitanica
Campanula rapunculus L.
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.
Cardamine hirsuta L.
Carduus platypus Lange
Carduus tenuiflorus Curtis
Carex binervis Sm.
Carex distachya Desf.
Carex divisa Huds. subsp. *divisa*
Carex divisa Huds. var. *chaetophylla*
Carex divulsa Stokes subsp. *divulsa*
Carex elata All. subsp. *reuteriana*
Carex laevigata Sm.
Carthamus lanatus L. subsp. *lanatus*
Carum verticillatum (L.) Koch
Celtica gigantea (Link) Vazq. Pardo &
 Barkworth subsp. *gigantea*
Celtis australis L.
Centaurea africana Lam.
Centaurea cyanus L.
Centaurea nigra L. subsp. *rivularis*
Centaureum erythraea Rafn. subsp.
erythraea
Centaureum maritimum (L.) Fritsch
Centaureum pulchellum (Sw.) Druce

Centranthus calcitrapae (L.) Dufresne
Cerastium glomeratum Thuill.
Ceterach officinarum subsp.
officinarum Willd.
Chaetopogon fasciculatus (Link) Hayek
Chamaemelum fuscatum (Brot.) Vasc.
Chamaemelum mixtum (L.) All.
Chamaemelum nobile (L.) All.
Cheilanthes hispanica Mett.
Chelidonium majus L.
Chysanthemum segetum L.
Cichorium intybus L.
Cistus albidus L.
Cistus crispus L.
Cistus ladanifer L.
Cistus populifolius L.
Cistus psilosepalus Sweet
Cistus salviifolius L.
Clematis campaniflora Brot.
Cleonia lusitanica (L.) L.
Clinopodium vulgare L. subsp. *vulgare*
Coincya monensis (L.) Greuter &
 Burdet subsp. *orophila* (Franco) Aedo,
 Leadlay & Muñoz Garm
Conopodium majus (Gouan) Loret
 subsp. *marizianum* (Samp.) López
 Udias & Mateo
Conopodium marianum Lange
Convolvulus arvensis L.
Corrigiola litoralis L.
Crataegus monogyna Jacq.
Crepis capillaris (L.) Wallr.
Crepis vesicaria L. subsp. *taraxacifolia*
 (Thuill.) Thell.
Crocus serotinus subsp. *salzmannii*
 (Gay) B. Matew
Cymbalaria muralis Gaertn., B. Mey. &
 Schreb.
Cyperus eragrostis Lam.
Cyperus fuscus L.
Cyperus longus L.
Cyperus michelianus (L.) Link

Cytinus hypocistis (L.) L. subsp.
macranthus Wettst.
Cytisus grandiflorus (Brot.) DC. subsp.
grandiflorus
Cytisus multiflorus (L'Hér.) Sweet
Cytisus striatus (Hill) Rothm
Dactylis glomerata L. subsp. *lusitanica*
 (Stebbins & Zohary) Rivas Mart. & Izco
Daphne gnidium L.
Datura stramonium L.
Daucus carota L. subsp. *maximus*
 (Desf.) Ball
Delphinium pentagynum Lam.
Dianthus lusitanus Brot.
Digitalis purpurea L. subsp. *purpurea*
Digitalis thapsi L.
Dittrichia viscosa (L.) Greuter subsp.
viscosa
Echinospartum ibericum Rivas Mart.,
 Sánchez Mata & Sancho, Sánchez Mata
 & Sancho subsp. *ibericum*
Echium lusitanicum L.
Echium plantagineum L.
Elaeoselinum gummiferum (Lag.) Lange
 in Wilk. & Lange
Eleocharis palustris (L.) Roem. & Schult
 subsp. *palustris*
Epilobium hirsutum L.
Equisetum arvense L.
Equisetum ramosissimum Desf.
Erica arborea L.
Erica australis L. subsp. *australis*
Erica cinerea L.
Erica lusitanica Rudolphi
Erica scoparia L.
Erica umbellata L.
Erodium botrys (Cav.) Bertol.
Erodium malacoides (L.) L'Hér
Erodium moschatum (L.) L'Hér
Eryngium campestre L.
Eryngium tenue Lam.
Euphorbia exigua L.
Euphorbia oxyphylla Boiss. in DC.

Evax pygmaea (L.) Brot.
Festuca ampla Hack. subsp. *ampla*
Festuca arundinacea Schreb. subsp.
arundinacea
Festuca elegans Boiss. subsp. *merinoi*
Festuca paniculata (L.) Schinz & Thell.
 subsp. *multispiculata* Rivas Ponce &
 Cebolla
Ficus carica L.
Filago lutescens Jord.
Filago pyramidata L.
Fimbristylis bisumbellata
Flueggea tinctoria (Ucria) Cout.
Foeniculum vulgare Miller subsp.
piperitum
Fragaria vesca L.
Frangula alnus Mill. subsp. *alnus*
Fraxinus angustifolia Vahl subsp.
angustifolia
Fumaria capreolata L.
Gagea soleirolii F.W. Schultz
Galactites tomentosa Moench
Galium album Mill.
Galium aparine L.
Galium broterianum Boiss.
Galium debile Desv.
Galium palustre L.
Galium parisiense L.
Galium spurium L.
Galium tricornutum Dandy
Gastridium ventricosum (Ucria) Cout.
Gaudinia fragilis (L.) P. Beauv. var.
fragilis P. Beauv.
Genista falcata Brot.
Genista hirsuta Vahl subsp. *hirsuta*
Genista triacanthos Brot.
Geranium dissectum L.
Geranium lucidum L.
Geranium molle L.
Geranium purpureum Vill.
Geranium robertianum L.
Geum urbanum L.
Gladiolus illyricus Koch

Gladiolus italicus Mill.
Glinus lotoides L.
Glyceria declinata Bréb.
Gnaphalium uliginosum L.
Gratiola linifolia Vahl.
Gratiola officinalis L.
Gynandrisis sisyrinchium (L.) Parl.
Halimium lasianthum (Lam.) Spach
 subsp. *alyssoides* (Lam.) Greuter
Halimium umbellatum (L.) Spach var.
umbellatum
Halimium umbellatum (L.) Spach var.
viscosum Willk.
Hedera hibernica Bean
Hedynois cretica (L.) Dumont-Courset
Helichrysum stoechas (L.) Moench
 subsp. *stoechas*
Heliotropium supinum L.
Heracleum sphondylium L. subsp.
sphondylium
Herniaria scabrada Boiss. var. *scabrada*
Hispidella hispanica (Lam.) Barnades
Holcus annuus C.A. Mey.
Holcus lanatus L.
Hordeum murinum L. subsp. *leporinum*
 (Link) Arcang.
Humulus lupulus L.
Hyacinthoides hispanica (Mill.) Rothm.
Hymenocarpos lotoides (L.) Vis.
Hyparrhenia sinaica (Delile) Llauradó
 ex G. López
Hypericum androsaemum L.
Hypericum elodes L.
Hypericum humifusum L.
Hypericum linariifolium Vahl var.
parviflorum Lange
Hypericum perforatum L.
Hypericum perforatum L.
Hypericum undulatum Schousb. ex
 Willd.
Hypochaeris glabra L.
Hypochaeris radicata L. subsp. *radicata*
Illecebrum verticillatum L.

Iris pseudacorus L.
Iris xiphium L. var. *lusitanica* (Ker
 Gawl.) Franco
Isoetes hystrix Bory
solepis cernua (Vahl) Roem. & Schult
Jasione montana L. subsp. *gracilis*
Jasione sessiliflora Boiss. & Reut.
 subsp. *sessiliflora*
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffmanns.
 subsp. *acutiflorus*
Juncus bufonius L.
Juncus capitatus Weigel
Juncus effusus L.
Juncus heterophyllus Dufour
Juncus inflexus L.
Juncus tenageia L. f. subsp. *tenageia*
Juniperus oxycedrus L. subsp. *lagunae*
Lamarckia aurea (L.) Moench
Lamium amplexicaule L.
Lamium hybridum Vill.
Lamium maculatum L.
Lamium purpureum L.
Lathyrus angulatus L.
Laurus nobilis L.
Lavandula stoechas L. subsp. *luisieri*
 Rozeira
Lavandula stoechas L. subsp. *stoechas*
Lavandula pedunculata (Mill.) Cav.
 subsp. *pedunculata* var. *pedunculata*
Lavatera cretica L.
Leontodon taraxacoides (Vill.) Mérat
 subsp. *longirostris* Finch & P.D.Sell
Leucanthemopsis flaveola (Hoffmanns.
 & Link) Heywood subsp. *flaveola*
Linaria amethystea (Lam.) Hoffmanns.
 & Link subsp. *amethystea*
Linaria saxatilis (L.) Chaz.
Linaria sparteae (L.) Chaz.
Linaria triornithophora (L.) Willd.
Linum bienne Mill.
Linum trigynum L.
Lithodora prostrata (Loisel.) Griseb.
 subsp. *prostrata*

Lobelia urens L.
Logfia gallica (L.) Coss. & Germ.
Logfia minima (Sm.) Dumort.
Lolium perenne L.
Lolium rigidum Gaudin
Lonicera periclymenum L. subsp.
periclymenum
Lonicera periclymenum L. subsp.
hispanica
Lotus castellanus Boiss. & Reuter
Lotus hispidus Desf. ex DC. in Lam. &
 DC.
Lotus pedunculatus Cav.
Ludwigia palustris (L.) Elliott
Lupinus angustifolius L.
Lupinus luteus L.
Luzula campestris (L.) DC.
Luzula forsteri (Sm.) DC.
Luzula lactea Link ex E.H.F. Mey.
Lysimachia vulgaris L.
Lythrum borysthenicum
Lythrum hyssopifolia L.
Lythrum junceum Banks & Sol
Lythrum portula (L.) D.A. Webb
Lythrum salicaria L.
Malus sylvestris L.
Malva hispanica L.
Malva sylvestris L. (L.) Mill.
Malva tournefortiana L.
Marrubium vulgare L.
Medicago polymorpha L.
Melica ciliata L. subsp. *magnolii* (Gren.
 & Godr.) K. Richt.
Mentha cervina L.
Mentha pulegium L.
Mentha suaveolens Ehrh.
Mibora minima (L.) Desv.
Micropyrum patens (Brot.) Pilger
Micropyrum tenellum (L.) Link
Misopates orontium (L.) Rafin.
Molineriella laevis (Brot.) Rouy
Molineriella minuta (Brot.) Rouy

Montia fontana L. subsp. *amporitana*
 Senne
Muscari comosum (L.) Mill.
Myosotis debilis Pomel
Myosotis discolor Pers. subsp. *discolor*
Myosotis stolonifera (DC.) J. Gay ex
 Leresche & Levier
Myrtus communis L.
Narcissus bulbocodium L. subsp.
bulbocodium
Narcissus jonquilla L.
Narcissus scaberulus Henriq.
Narcissus triandus L. subsp. *pallidulus*
Oenanthe crocata L.
Olea europaea L. var. *sylvestris* (Mill.)
 Hegi
Ononis pinnata Brot.
Orchis morio L. subsp. *morio*
Origanum virens Hoffmanns. & Link
Ornithogalum broteroi Lainz
Ornithogalum concinnum (Salisb.)
 Cout.
Ornithogalum narbonense L.
Ornithogalum orthophyllum Ten subsp.
baeticum
Ornithogalum pyrenaicum L.
Ornithopus compressus L.
Ornithopus isthmocarpus Coss.
Ornithopus perpusillus L.
Ornithopus pinnatus (Mill.) Druce
Orobanche gracilis Sm.
Orobanche rapum-genistae Thuill.
Ortegia hispanica Loef. ex L.
Osmunda regalis L.
Osyris alba L.
Oxalis corniculata L.
Oxalis pes-caprae L.
Paeonia broteroi Boiss. & Reut.
Panicum repens L.
Papaver dubium L.
Papaver rhoeas L.
Paronychia argentea Lam.
Paronychia cymosa (L.) DC.

Paspalum distichum L.
Paspalum vaginatum Sw.
Phagnalon saxatile (L.) Cass.
Phalaris aquatica L.
Phalaris arundinacea L.
Phalaris coerulescens Desf. subsp.
coerulescens
Phalaris minor Retz
Phillyrea angustifolia L.
Phlomis lychnitis L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex
Steud.
Picris echioides L.
Pinus pinaster Aiton
Piptatherum miliaceum (L.) Coss.
subsp. *miliaceum*
Pistacia lentiscus L.
Pistacia terebinthus L.
Plantago afra L.
Plantago bellardii All.
Plantago coronopus L.
Plantago lagopus L.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L. subsp. *intermedia*
(DC.) Arcang
Poa annua L.
Poa bulbosa L. var. *bulbosa*
Poa bulbosa L. var. *vivipera* Koeler
Poa pratensis L.
Poa trivialis L. subsp. *sylvicola*
Polycarpon tetraphyllum (L.) L. subsp.
tetraphyllum
Polygonatum odoratum (Miller) Druce
Polygonum aviculare L.
Polygonum persicaria L.
Polypodium cambricum L.
Polypodium interjectum Shivas
Polystichum setiferum (Forssk.)
Wojnar
Populus alba L.
Populus nigra L.
Portulaca oleracea L.
Potamogetum polygonifolius Pourr.

Potentilla erecta (L.) Raeusch.
Potentilla reptans L.
Prunella vulgaris L.
Prunus avium L.
Prunus insititia L.
Prunus lusitanica L. subsp. *lusitanica*
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp.
aquilinum
Pterospartum tridentatum (L.) Willk.
subsp. *lasianthum* (Spach) Talavera &
P.E.Gibbs
Pulicaria odora (L.) Rchb.
Pulicaria paludosa Link
Pyrus bourgaeana Decne
Quercus pyrenaica Willd.
Quercus robur L.
Quercus rotundifolia Lam.
Quercus suber L.
Radiola linoidea Roth
Ranunculus arvensis L.
Ranunculus bulbosus L. subsp. *aleae*
Ranunculus ficaria L. subsp. *ficaria*
Ranunculus muricatus L.
Ranunculus omiophyllus Ten.
Ranunculus paludosus Poir.
Ranunculus peltatus Schrank
Ranunculus saniculifolius Viv.
Raphanus raphanistrum L.
Reseda media Lag.
Rhagadiolus stellatus (L.) Gaertn.
Rhamnus alaternus L. var. *alaternus*
Rhamnus lycioides L. subsp. *laderoi*
Rivas Mart. & Pizarro
Rhamnus oleoides L.
Romulea bulbocodium (L.) Sebastiani &
Mauri
Rorippa nasturtium-aquaticum (L.)
Hayek
Rosa pouziii Tratt.
Rosmarinus officinalis L.
Rubia peregrina L. subsp. *peregrina*
Rubus lainzii H.E. Weber
Rubus ulmifolius Schott

Rumex bucephalophorus L. subsp.
gallicus
Rumex bucephalophorus L. subsp.
hispanicus
Rumex conglomeratus Murray
Rumex crispus L.
Rumex induratus Boiss. & Reut.
Ruscus aculeatus L.
Ruta chalepensis L.
Salix atrocinerea Brot.
Salix salviifolia Brot. subsp. *salviifolia*
Salvia argentea L.
Sambucus nigra L.
Sanguisorba hybrida (L.) Font Quer
Sanguisorba minor Scop. subsp. *minor*
Saxifraga granulata L.
Scandix pecten-veneris L.
Scilla autumnalis L.
Scilla monophyllos Link
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják
Scolymus hispanicus L.
Scorpiurus muricatus L.
Scorpiurus vermiculatus L.
Scrophularia schousboei Lange
Scrophularia scorodonia L.
Scutellaria minor Huds.
Sedum album L.
Sedum arenarium Brot.
Sedum brevifolium DC.
Sedum forsterianum Sm.
Sedum hirsutum All. subsp. *hirsutum*
Sedum pruinaum Brot.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau
Selaginella denticulata (L.) Spring
Senecio jacobea L.
Senecio lividus L.
Serapias cordigera L.
Serapias lingua L.
Sesamoides purpurascens (L.) G. López
Sherardia arvensis L.
Silene colorata Poir.
Silene coutinhoi Rothm. & P. Silva
Silene gallica L.

Silene laeta (Aiton) Godron
Silene nutans L.
Silene portensis L.
Silene scabriflora Brot. subsp.
scabriflora
Silybum marianum (L.) Gaertn.
Simethis mattiazi (Vand.) Sacc.
Sinapis arvensis L.
Sisymbrella aspera (L.) Spach
Sisymbrium officinale (L.) Scop.
Smilax aspera L.
Smyrniolum olusatrum L.
Solanum dulcamara L.
Solanum nigrum L.
Solenopsis laurentia (L.) C. Pers.
Sonchus oleraceus L.
Sorbus latifolia (Lam.) Pers.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Spergula arvensis L.
Spergularia capillacea (Kindb) Willk. in
Willk & Lange
Spergularia purpurea (Pers.) G. Don f.
Stachys arvensis (L.) L.
Stellaria media (L.) Vill.
Stipa capensis Thunb.
Taeniatherum caput-mudusae (L.)
Nevski
Tamus communis L.
Teesdalia coronopifolia (J.P. Bergeret)
Thell.
Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br.
Teucrium scorodonia L.
Thalictrum minus L. subsp. *majus*
Thalictrum speciosissimum L. in Loef.
Thapsia villosa L.
Thymus mastichina (L.) L.
Tolpis barbata (L.) Gaertn.
Torilis arvensis (Hudson) Link
Trifolium angustifolium L.
Trifolium arvense L.
Trifolium bocconeii Savi
Trifolium campestre L.
Trifolium cernuum Brot.

Trifolium cherleri L.
Trifolium dubium Sibth.
Trifolium glomeratum L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L. subsp. *repens*
Trifolium resupinatum L.
Trifolium scabrum L.
Trifolium stellatum L.
Trifolium striatum L.
Trifolium subterraneum L. subsp.
oxaloides Nyman
Trifolium subterraneum L. subsp.
subterraneum
Trifolium tomentosum L.
Tuberaria guttata (L.) Fourr.
Tuberaria lignosa (Sweet) Samp.
Typha angustifolia L.
Ulex europaeus L. subsp.
latebracteatus (Mariz) Rothm.
Ulmus minor Mill.
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy
Urospermum picroides (L.) Scop. ex
F.W. Schmid

Urtica dioica L.
Urtica urens L.
Verbascum pulverulentum Vill.
Verbascum sinuatum L.
Verbena officinalis L.
Veronica anagallis-aquatica L.
Veronica arvensis L.
Veronica cymbalaria Bodard
Viburnum tinus L.
Vicia angustifolia L.
Vicia disperma DC. L.
Vicia sativa L.
Vinca major L. subsp. *major*
Vincetoxicum nigrum (L.) Moench
Viola arvensis Murray
Viola riviniana Rchb.
Vitis vinifera L. subsp. *sylvestris*
Vulpia bromoides (L.) S.F. Gray
Vulpia geniculata (L.) Link
Vulpia membranacea (L.) Durmort.
Vulpia muralis (Kunth) Nees
Vulpia myuros (L.) C.C. Gmel.
Wahlenbergia hederacea (L.) Rchb.



Câmara Municipal



Câmara Municipal
**CASTELO
BRANCO**



CIMBB
COMUNIDADE INTERMUNICIPAL
DE REGIÃO BAIXA



naturtejo
SISTEMA DE GESTÃO



unesco
Património da Humanidade



ALentejo
TAEJO