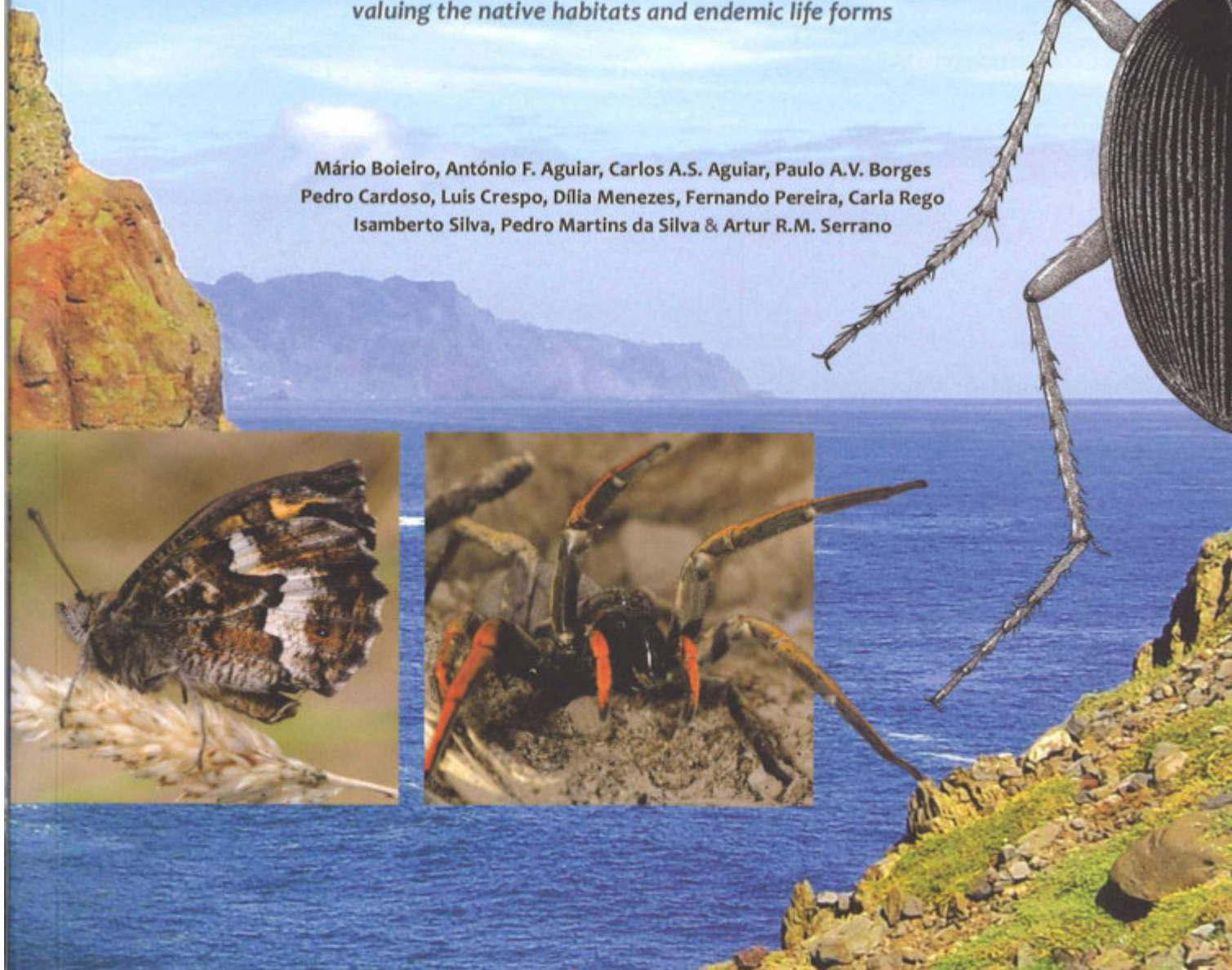


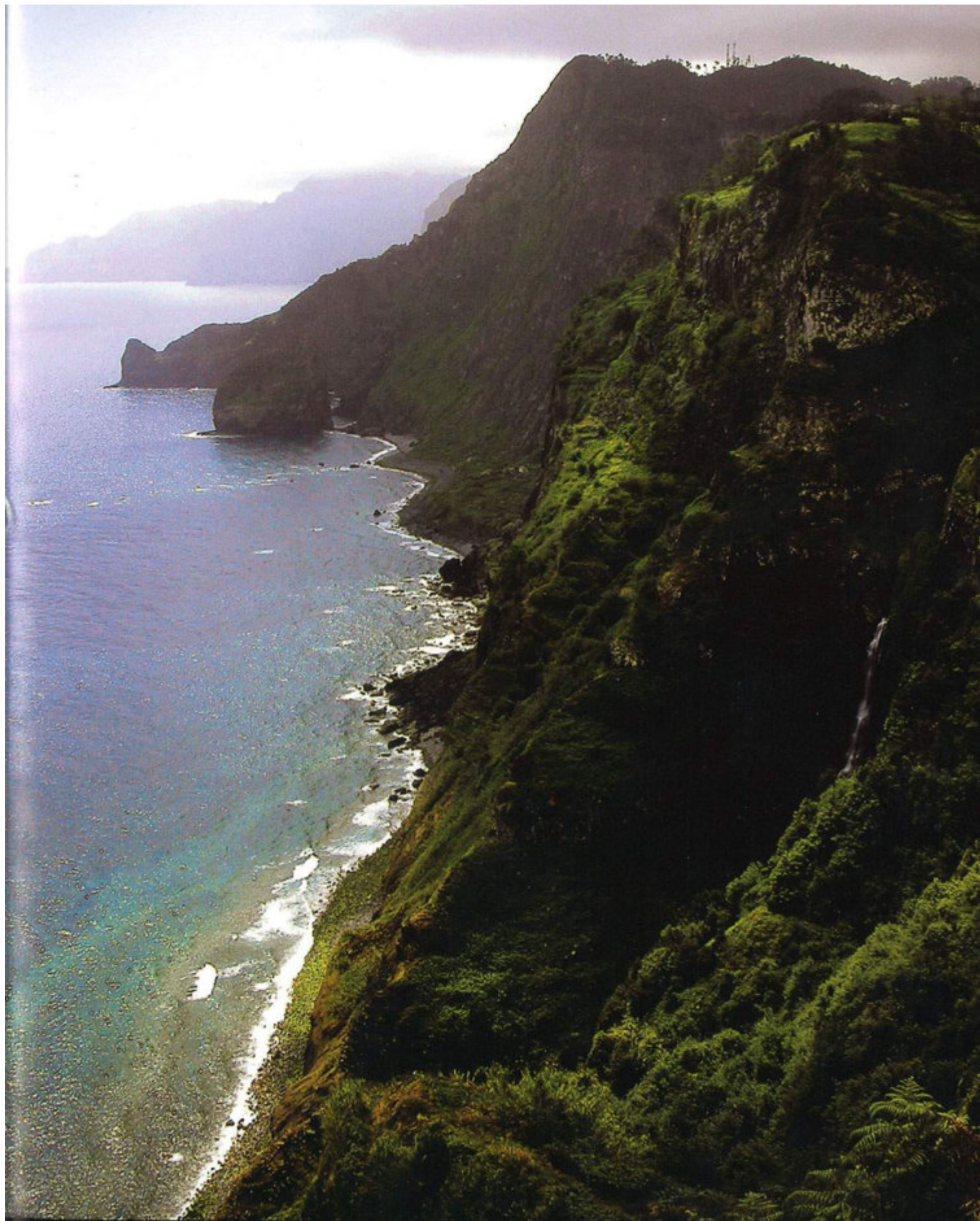


MADEIRA, a Pérola da Biodiversidade: valorização dos habitats naturais e dos endemismos do arquipélago

MADEIRA, the Biodiversity Pearl: *valuing the native habitats and endemic life forms*

Mário Boeiro, António F. Aguiar, Carlos A.S. Aguiar, Paulo A.V. Borges
Pedro Cardoso, Luís Crespo, Dília Menezes, Fernando Pereira, Carla Rego
Isamberto Silva, Pedro Martins da Silva & Artur R.M. Serrano





1. Costa norte da ilha da Madeira | North coast of Madeira island



MADEIRA, a Pérola da Biodiversidade:

valorização dos habitats naturais e dos
endemismos do arquipélago

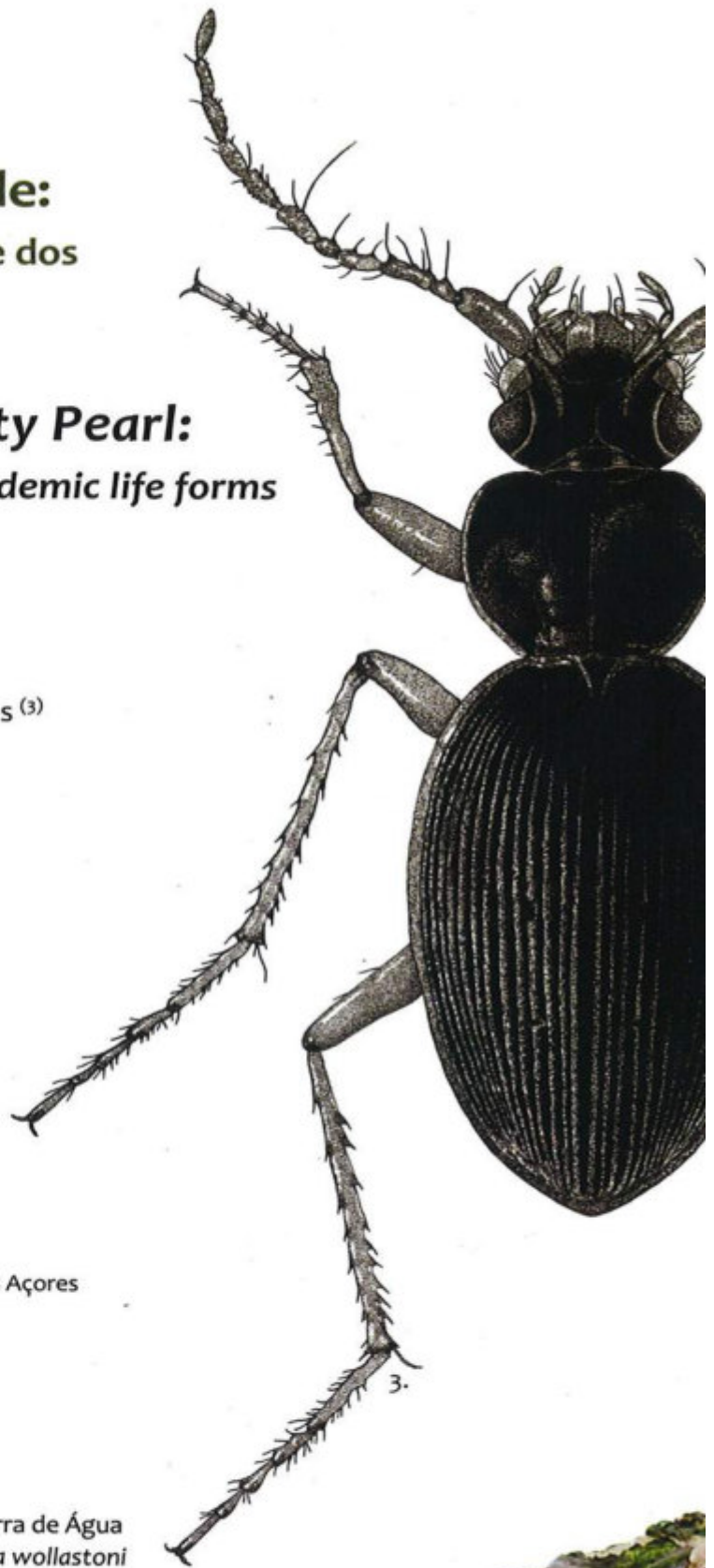
MADEIRA, the Biodiversity Pearl:

valuing the native habitats and endemic life forms

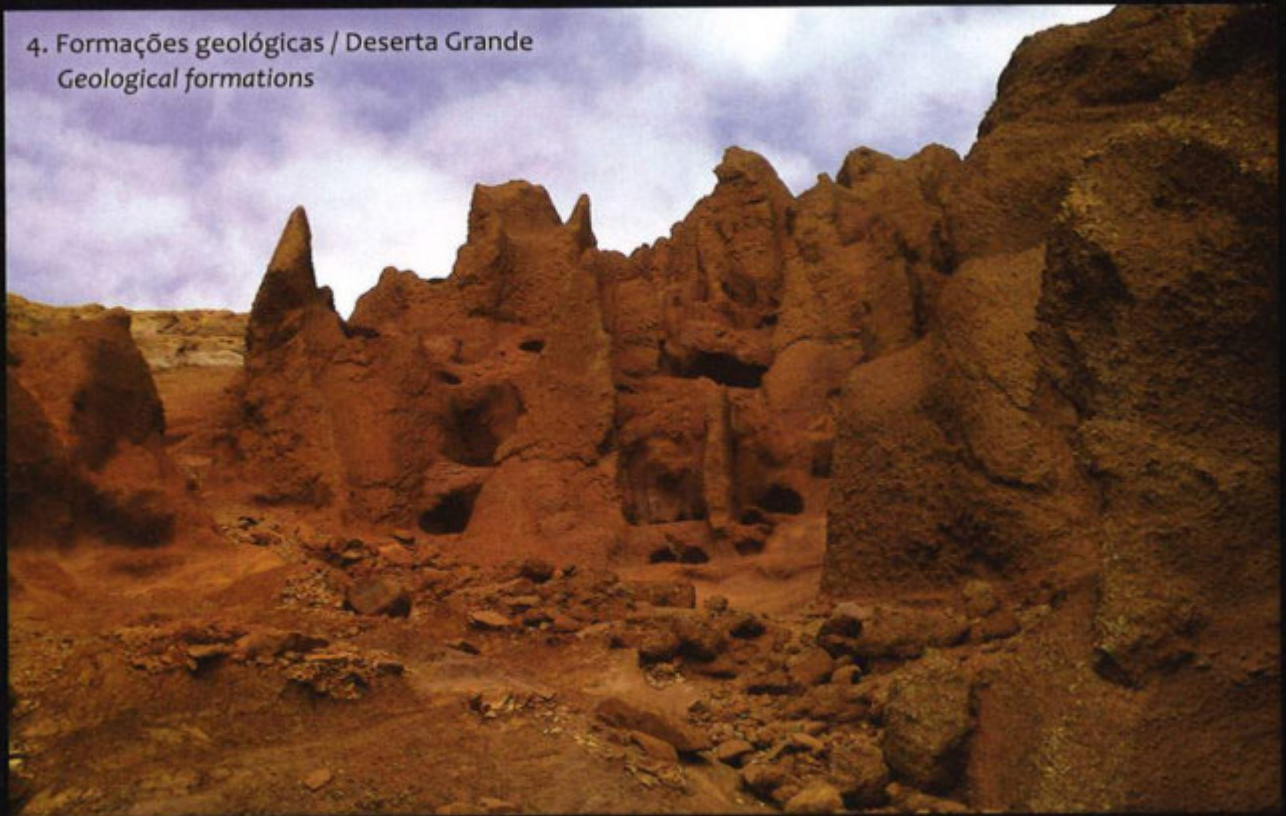
Mário Boieiro ⁽¹⁾, António F. Aguiar ⁽²⁾
Carlos A.S. Aguiar ⁽¹⁾, Paulo A.V. Borges ⁽³⁾
Pedro Cardoso ^(3,4), Luis Crespo ^(1,3)
Dília Menezes ⁽⁵⁾, Fernando Pereira ⁽³⁾
Carla Rego ⁽³⁾, Isamberto Silva ⁽⁵⁾
Pedro Martins da Silva ⁽⁶⁾
& Artur R.M. Serrano ⁽¹⁾

- (1) Centro de Biologia Ambiental, Universidade de Lisboa
- (2) Laboratório de Qualidade Agrícola, Madeira
- (3) Grupo de Biodiversidade dos Açores, Universidade dos Açores
- (4) Museu de História Natural da Finlândia
- (5) Parque Natural da Madeira
- (6) Centro do Mar e Ambiente, Universidade de Coimbra

2. Levada do Norte / Serra de Água
3. Ilustração de *Loricera wollastoni*



4. Formações geológicas / Deserta Grande
Geological formations



A edição desta obra foi financiada pela: / *This book edition was financed by:*
Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal, através do projecto “Conflito entre actividades humanas e a conservação de endemismos insulares numa área de elevada biodiversidade à escala Mundial”, com a referência PTDC/BIA-BEC/099138/2008

Como citar a obra: / *How to cite:*

Boieiro, M., Aguiar, A.F., Aguiar, C.A.S., Borges, P.A.V., Cardoso, P., Crespo, L., Menezes, D., Pereira, F., Rego, C., Silva, I., Martins da Silva, P. & A.R.M. Serrano (2013) **Madeira, a Pérola da Biodiversidade: valorização dos habitats naturais e dos endemismos do arquipélago.** Sociedade Portuguesa de Entomologia, Lisboa, 80pp

Design & Arte Gráfica / *Design & Artwork:*

Nuno Farinha / IC-Odisseia - Design de Comunicação e Consultoria, Lda.

Impressão / *Printing:* Seleprinter Lda.

ISBN: 978-972-97241-5-2

Depósito Legal: 378411/14

Tiragem: 1.600 exemplares

Nota: O texto em português não obedece às regras definidas no novo acordo ortográfico.

Prefácio / Preface - 6

O arquipélago da Madeira / *Madeira archipelago* - 8

A biodiversidade da Madeira / *The biodiversity of Madeira* - 20

Endemismos: os tesouros vivos da Madeira
Endemics: the living treasures of Madeira - 34

Endemismos: únicos, mas vulneráveis
Endemics: unique, but vulnerable - 46

Ameaças à biodiversidade / *Threats to biodiversity* - 56

Medidas de conservação da natureza
Nature conservation measures - 66

Agradecimentos / *Acknowledgments* - 76

Bibliografia recomendada / *Recommended bibliography* - 78

Créditos / *Credits* - 80



5. Escaravelho da Quebra-panela (*Chrysolina fragariae*) | Endemic leaf beetle

Prefácio

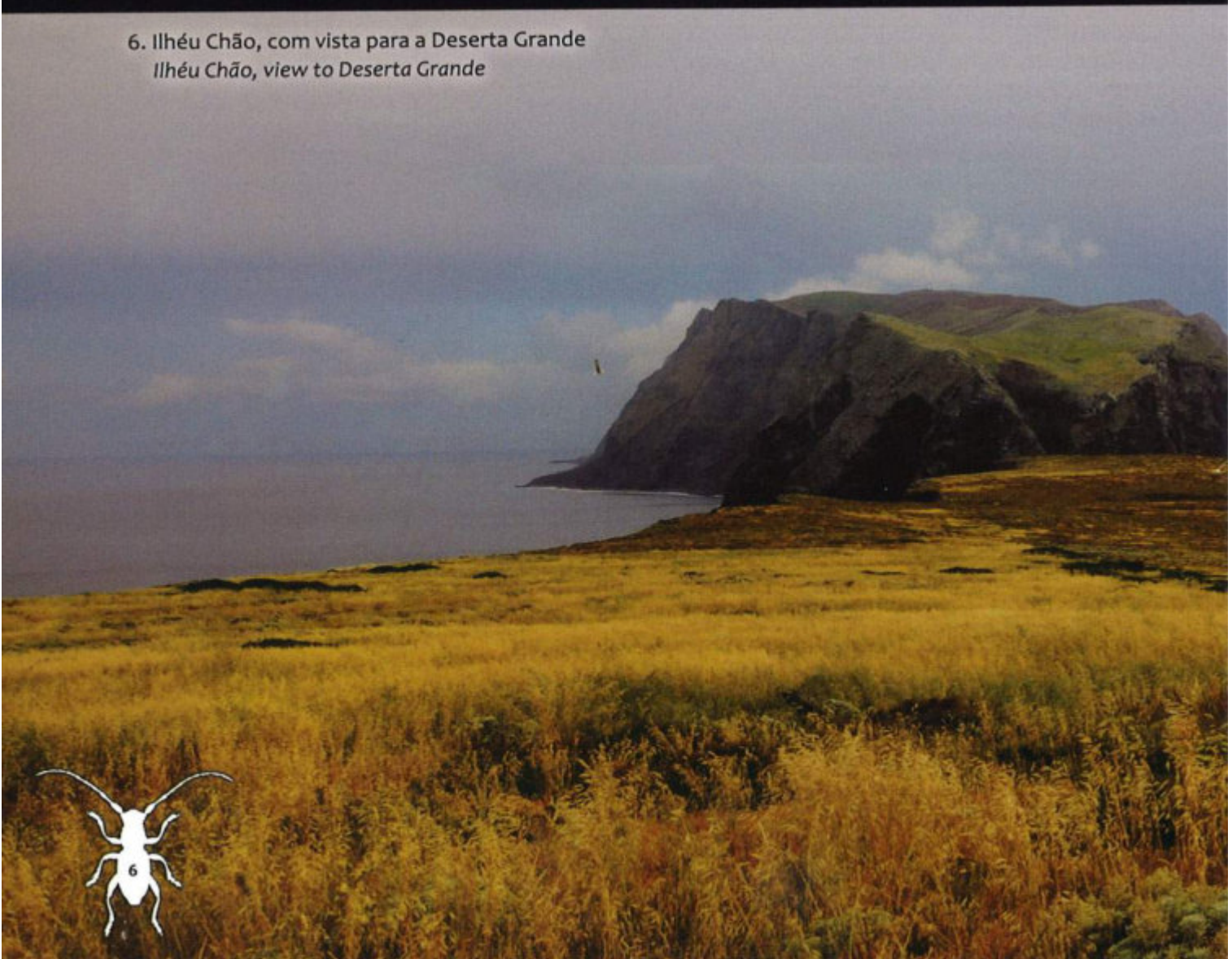
As Áreas Protegidas (AP's) ocupam 2/3 da área terrestre dos arquipélagos da Madeira e das Selvagens, assim como uma extensa área marinha. A Visão que está a montante da gestão destas AP's - Madeira, um Paraíso Natural para e com as pessoas! - pressupõe uma intervenção moderna e que se adequa à Estratégia para a Biodiversidade 2020. A economia do Mundo, por consequência do microcosmos a que se dedica este livro, depende dos serviços do ecossistema. São estes que mantêm a nossa qualidade de vida e muita da nossa capacidade de gerar uma economia sustentável e inclusiva, alicerçada na natureza.

A informação disponibilizada neste livro, deixa claro a importância da biodiversidade invisível para a manutenção dos nossos serviços do ecossistema. Seria possível um mundo sem artrópodes? Seria possível a Madeira manter a sua estrutura económica e qualidade de vida sem artrópodes? A resposta é clara, está muito bem documentada ao longo deste livro, sendo implicitamente respondida por este extrato: "Os artrópodes, (...) são os campeões da biodiversidade, (...) é conhecida a ocorrência de quase 4000 espécies e subespécies deste grupo de animais, sendo muitas delas exclusivas deste arquipélago" (Madeira).

Paulo Oliveira

Director do Serviço do Parque Natural da Madeira

6. Ilhéu Chão, com vista para a Deserta Grande
Ilhéu Chão, view to Deserta Grande



Preface

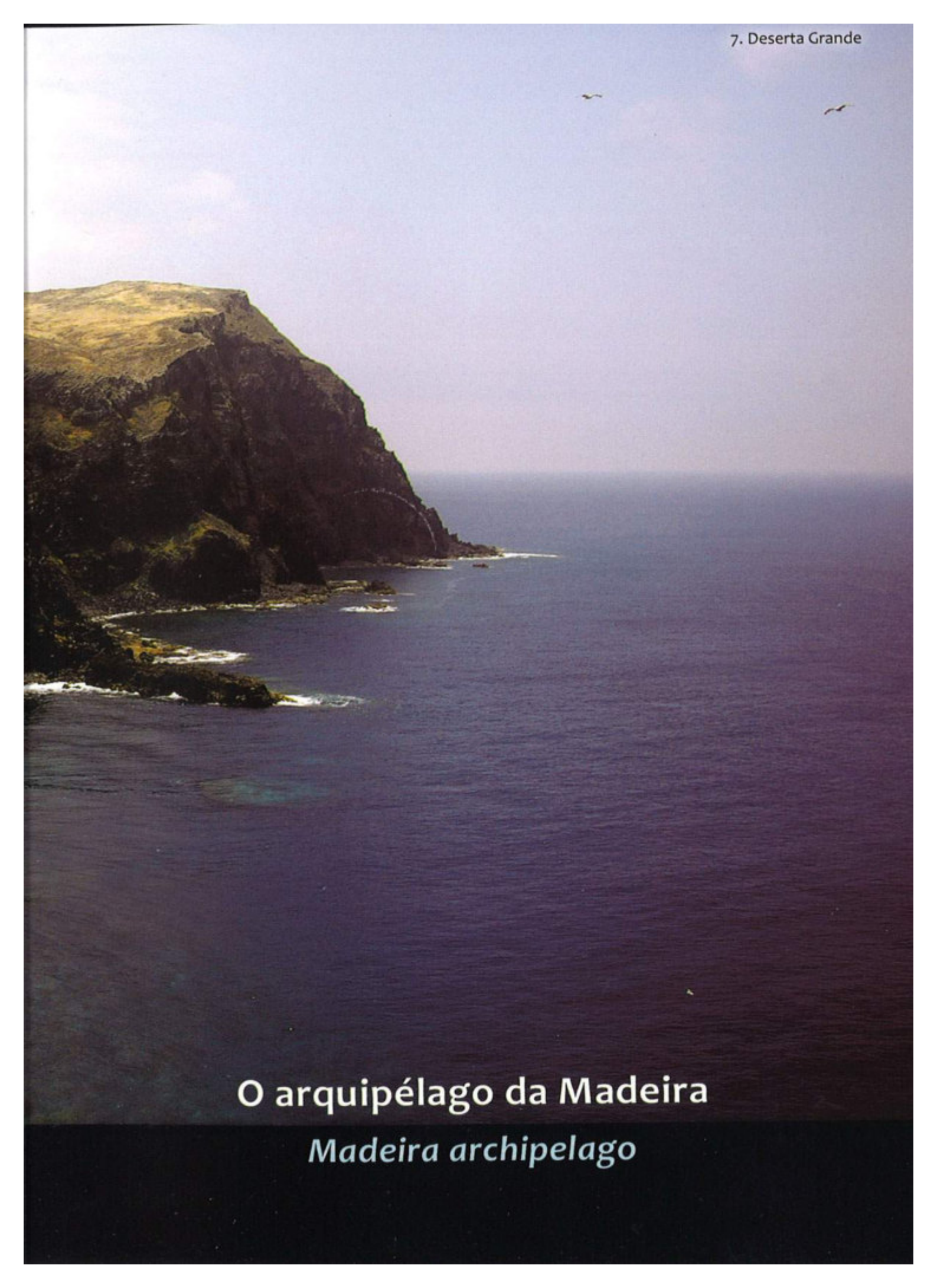
Protected Areas (PAs) occupy two thirds of the land area of the archipelagos of Madeira and Selvagens, as well as an extensive marine area. The Vision that is upstream to the management of these PAs - Madeira, a Natural Paradise for and with people! - supposes a modern intervention that fits the Biodiversity Strategy 2020. The economy of the world, as a consequence, of the microcosms addressed in this book, depends on ecosystem services. They are the ones that keep our quality of life and our ability to generate a sustainable and inclusive economy, rooted in nature.

The information provided in this book makes clear the importance of the hidden biodiversity to the maintenance of our ecosystem services. Would it be possible a world without arthropods? Could Madeira maintain its economic structure and quality of life without arthropods? The answer is clear, is well documented throughout this book, and is implicitly answered by this statement: "Arthropods, (...) are the champions of biodiversity (...) almost 4,000 species and subspecies of this group of animals are known to occur in Madeira, many of which are unique to this archipelago".

Paulo Oliveira
Director of Madeira Natural Park







O arquipélago da Madeira
Madeira archipelago

O arquipélago da Madeira

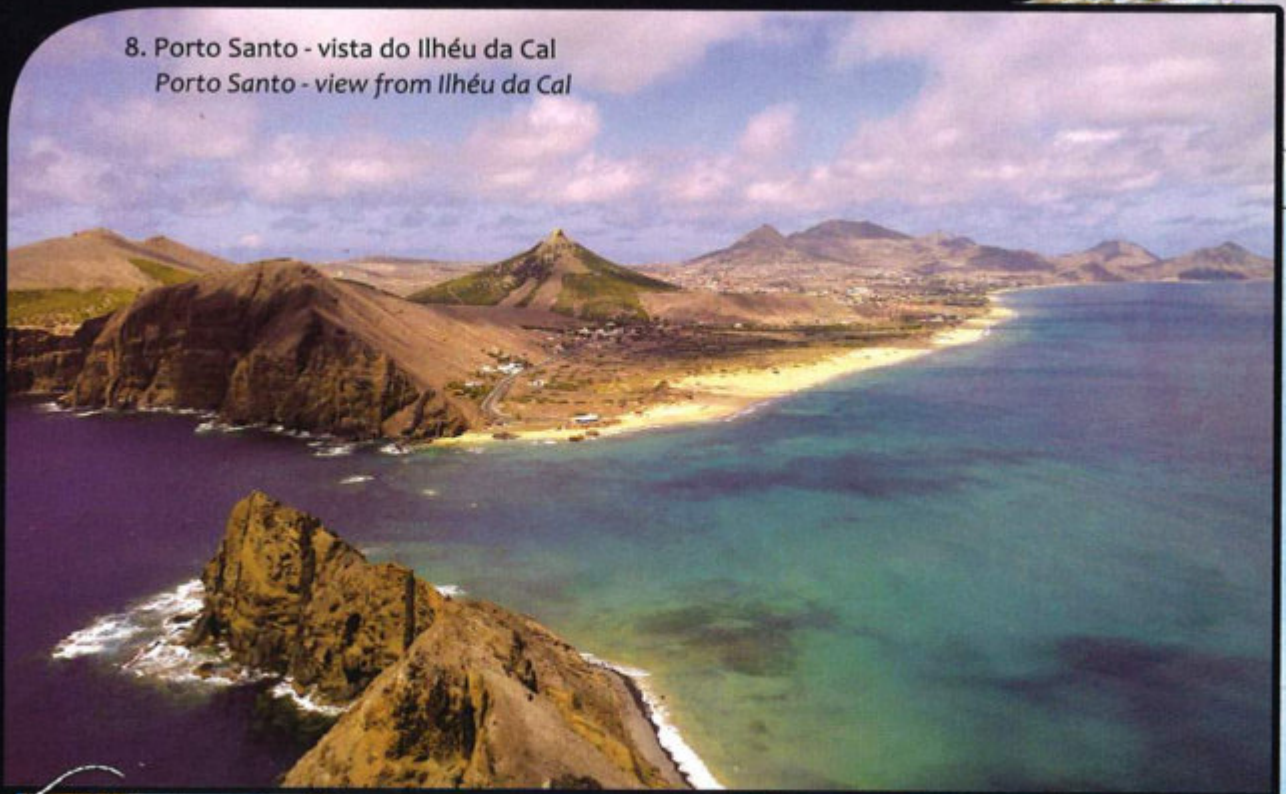
O arquipélago da Madeira localiza-se no Atlântico Norte, a cerca de 630 km da costa africana (Marrocos) e a 900 km de Lisboa. É composto por 3 grupos de ilhas de origem vulcânica: a ilha da Madeira, a ilha e os ilhéus de Porto Santo e as ilhas Desertas. De entre todas elas, apenas as ilhas da Madeira e de Porto Santo são habitadas de forma permanente, contando respectivamente cerca de 262000 e 5000 habitantes.

As ilhas do arquipélago da Madeira tiveram a sua origem há vários milhões de anos, sendo a ilha de Porto Santo a mais antiga (com cerca de 14 milhões de anos) e a da Madeira relativamente mais recente (com pouco mais de 5 milhões de anos). Estas ilhas permaneceram desabitadas até ao início do século XV, altura em que, após a sua descoberta oficial pelos navegadores portugueses em 1418 (Porto Santo) e 1419 (Madeira), se deu início à colonização pelo homem.

Madeira archipelago

The archipelago of Madeira is located in the North Atlantic, about 630 km from the African coast (Morocco) and 900 km from Lisbon. It consists of three groups of volcanic islands: Madeira, Porto Santo and its islets, and Desertas. Of these, only the islands of Madeira and Porto Santo are permanently inhabited, counting respectively about 262,000 and 5,000 inhabitants. The islands of Madeira archipelago had their origin several million years ago, Porto Santo being the oldest with approximately 14 million years while Madeira is relatively recent (just over 5 million years old). These islands remained uninhabited until the early fifteenth century, when human colonization began, after their official discovery by the Portuguese in 1418 (Porto Santo) and 1419 (Madeira).

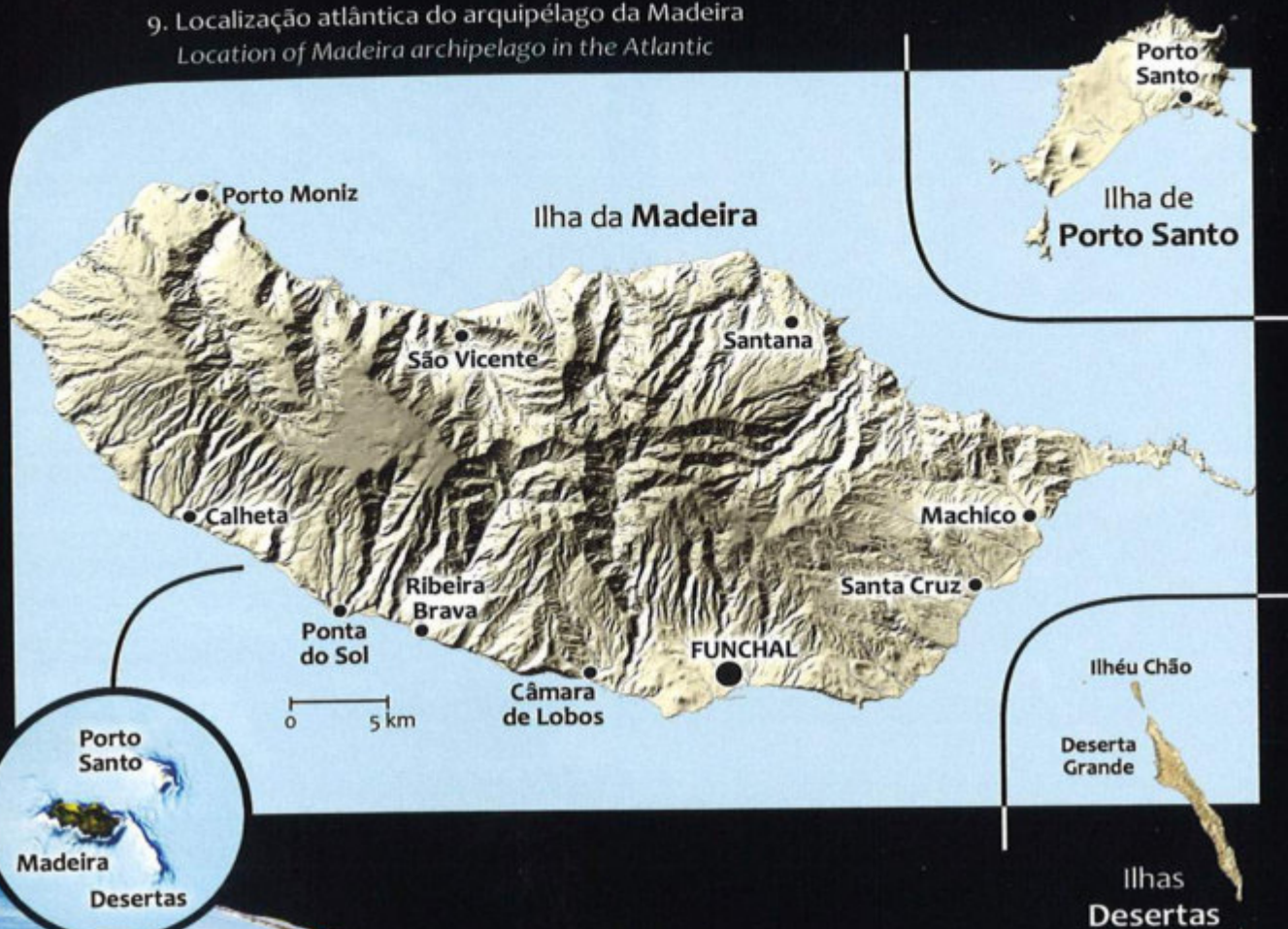
8. Porto Santo - vista do Ilhéu da Cal
Porto Santo - view from Ilhéu da Cal



Oceano Atlântico



9. Localização atlântica do arquipélago da Madeira
Location of Madeira archipelago in the Atlantic



10. João Gonçalves Zarco
Navegador | Explorer



Ilha da Madeira

A ilha da Madeira é a que exibe maior área (742km²) e a que atinge a maior altitude (1862m). A ilha caracteriza-se por apresentar uma orografia complexa, com diversos picos e vales profundos, mas também algumas áreas menos acidentadas. Na parte ocidental da ilha existe um planalto de altitude, o Paúl da Serra, que cobre uma área considerável. A zona central e o maciço oriental da ilha reúnem os pontos de maior altitude, nomeadamente o Pico Ruivo (1862m), o Pico das Torres (1831m) e o Pico do Areeiro (1818m), locais onde chega a nevar durante o período invernal. No extremo oriental, a ilha prolonga-se por uma ponta estreita, a Ponta de São Lourenço, que apresenta um comprimento de cerca de 9km, onde na sua extremidade se localizam 2 ilhéus, o Ilhéu do Desembarcadouro e o Ilhéu do Farol. As encostas no norte da ilha são abruptas, enquanto no sul são relativamente suaves, situação que terá determinado a grande assimetria na distribuição da população e das actividades económicas. Também as condições climáticas e a distribuição dos vários tipos de habitat são fortemente influenciadas pela geografia da ilha. Cerca de dois terços da área da Madeira estão incluídos numa área protegida, o Parque Natural da Madeira.

11. Curral das Freiras



Madeira Island

Madeira is the largest island of this archipelago (742km²) and has the highest altitude (1862m). The island is characterized by presenting a complex orography, with several peaks and deep valleys, but also some areas with a smoother relief. In the western part of the island there is an altitude plateau, Paúl da Serra, which covers a considerable area. The central and eastern massifs of the island gather peaks with high altitude, including Pico Ruivo (1862m), Pico das Torres (1831m) and Pico do Areeiro (1818m), where it can snow during the winter period. In the eastern end, the island extends into a narrow tip about 9km long, named Ponta de São Lourenço, having two islets at its end, the Desembarcadouro and Farol islets. In the north the slopes are abrupt, while in the south they are relatively mild, a situation that furthered the great asymmetry in the distribution of population and economic activities on the island. Also the weather conditions and the distribution of natural habitat types are strongly influenced by the geography of the island. About two-thirds of Madeira island area are included in a protected area, the Madeira Natural Park.

12. Costa norte
North coast



antana

Machico

Santa Cruz

CHAL

13. Floresta Laurissilva | Laurissilva forest



Ilha de Porto Santo e seus ilhéus

A ilha de Porto Santo tem cerca de 43km², com o ponto mais alto no Pico do Facho (517m), sendo relativamente plana, sem declives muito acentuados, exceptuando-se algumas elevações na zona oriental. Estas características geomorfológicas terão contribuído para que a intervenção humana se tenha estendido a praticamente todos os recantos da ilha, com a consequente destruição do coberto vegetal natural original. Apenas em áreas localizadas subsistem elementos da vegetação natural e nos cumes de vários picos encontramos floresta cultivada (pinheiros e/ou ciprestes), com o propósito de evitar a erosão do solo. No limite Sul-Sudeste da ilha encontra-se uma praia com mais de 7km de extensão, a qual constitui a mais importante atracção turística da ilha.

A ilha de Porto Santo está rodeada de alguns ilhéus – Ilhéu do Ferro, Ilhéu da Cal, Ilhéu de Cima, Ilhéu das Cenouras, Ilhéu de Fora e Ilhéu da Fonte da Areia – onde ocorrem diversas espécies endémicas com elevado interesse para a conservação, razão pela qual se encontram devidamente protegidos, integrando a Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo.

Porto Santo and its islets

Porto Santo has an area of about 43km² and the island is relatively flat, without very steep slopes, with the exception of some elevations in the eastern part, like Pico do Facho (the highest peak with 517m). These geomorphological features added to the fact that human intervention has virtually extended to every corner of the island, with the consequent destruction of the original natural vegetation. Elements of natural vegetation survived in localized areas and in several peaks we can find cultivated forest (pine and/or cypress) aiming to prevent soil erosion. At the south-southeast extreme of the island there is a beach with more than 7km in length, which is the most important touristic attraction of the island. Porto Santo is surrounded by some islets - Ilhéu do Ferro, Ilhéu da Cal, Ilhéu de Cima, Ilhéu das Cenouras, Ilhéu de Fora and Ilhéu da Fonte da Areia - where several endemic species of high conservation value occur.

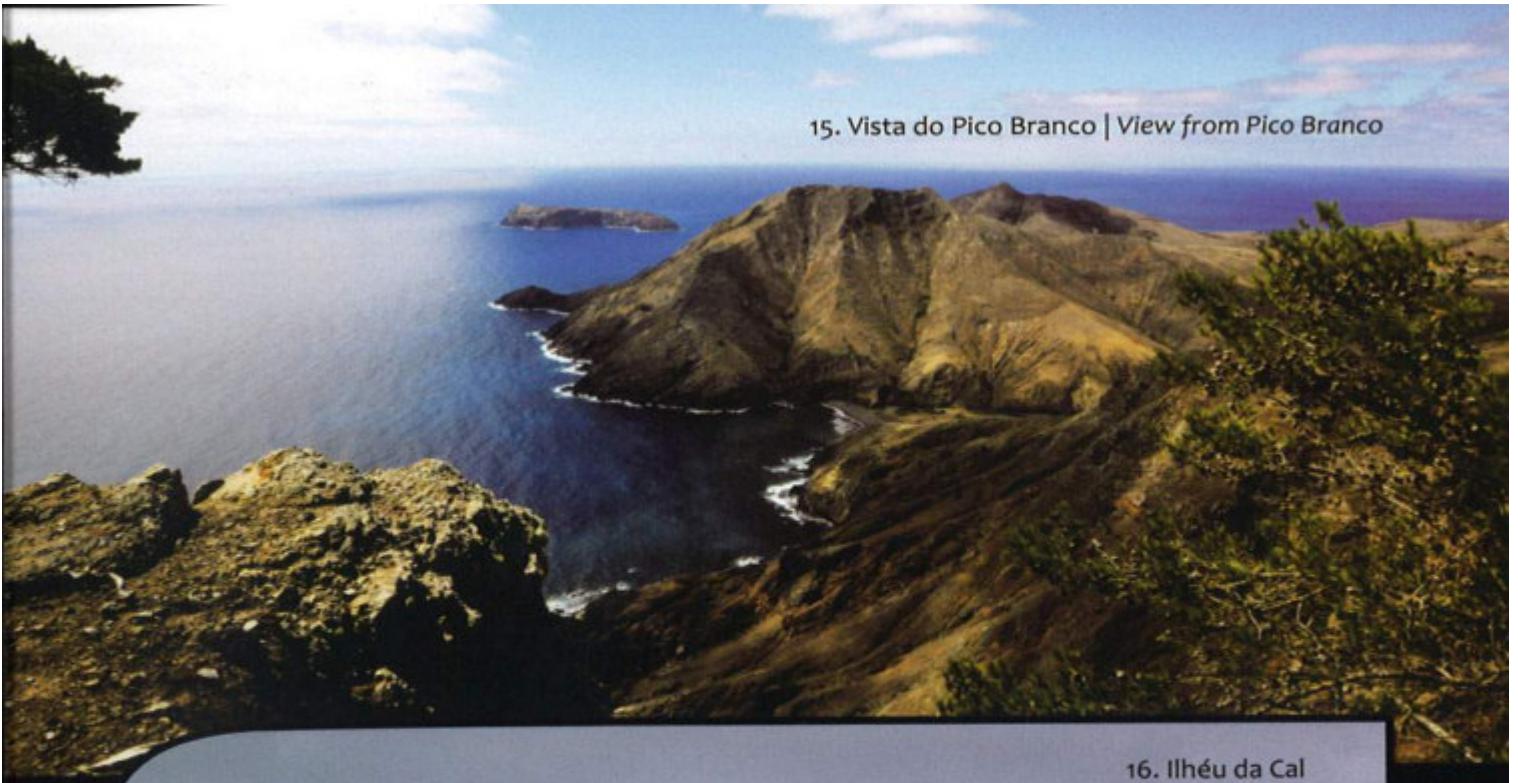
For this reason, the islets are properly protected, integrating the Marine Protected Areas Network of Porto Santo.



14. Serra de Dentro



15. Vista do Pico Branco | View from Pico Branco



16. Ilhéu da Cal



Ilhas Desertas

As ilhas Desertas são um grupo de três ilhas – Ilhéu Chão, Deserta Grande e Bugio – localizado a cerca de 20km a sudeste da ilha da Madeira. O Ilhéu Chão, a mais pequena das ilhas, eleva-se a cerca de 80m do nível do mar, formando um planalto. A Deserta Grande é a ilha de maiores dimensões com cerca de 12km de extensão e também a que apresenta maior altitude (479m). As encostas são abruptas, mas a área central da ilha apresenta um relevo diversificado. O Bugio, a ilha mais inacessível, consiste numa crista com uma extensão de 7,5km ladeada por arribas escarpadas e é quase desprovida de áreas planas. Nas Desertas predomina a vegetação herbácea com diversos elementos endémicos que apresentam adaptações às características edáficas e climáticas destas ilhas. Apesar da aridez e escassez de água doce nas Desertas, durante os últimos séculos diversas actividades humanas, como a criação de gado e a produção de cereais, tiveram aí lugar, contribuindo para a grave degradação do solo e do coberto vegetal, que é ainda evidente, tanto no Bugio como na Deserta Grande. As Desertas estão classificadas como Reserva Natural desde 1995.

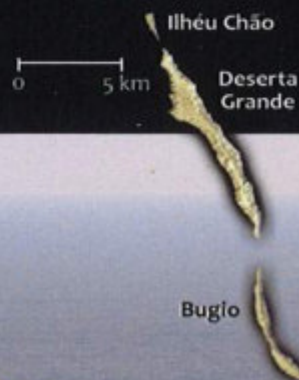
17. Vegetação no Ilhéu Chão | *Vegetation on Ilhéu Chão*



Desertas islands

Desertas is a group of three islands - Ilhéu Chão, Deserta Grande and Bugio - located about 20km southeast of the island of Madeira. Ilhéu Chão, the smallest, rises about 80m above sea level, forming a plateau. Deserta Grande is the largest with 12km long and also presents the highest altitude (479m). The island slopes are steep, but the central area of the island has a diversified relief. Bugio, the most inaccessible of the three, consists of a ridge with 7.5km flanked by steep cliffs and is almost devoid of plain areas. In Desertas, the herbaceous vegetation dominates, with some endemic elements showing adaptations to the soil and climatic characteristics of these islands. Despite the aridity and scarcity of freshwater in Desertas, several human activities, such as livestock and cereal production, took place for several centuries, contributing to serious degradation of soil and natural vegetation, which is still evident, both in Bugio and Deserta Grande. Desertas are classified as Nature Reserve since 1995.

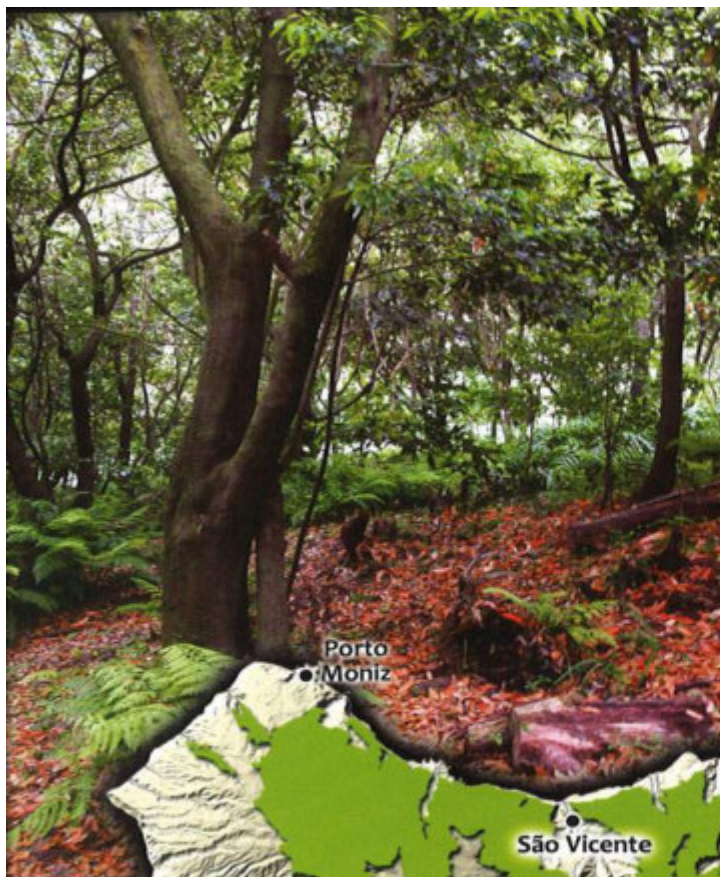
18. Ilhéu Chão - vista da Deserta Grande | Ilhéu Chão - view from Deserta Grande



A floresta Laurissilva

A Laurissilva é uma floresta relíquia cuja origem remonta à época Miocénica (~20 milhões de anos), altura em que cobria grandes extensões no sul da Europa e na parte ocidental da Bacia do Mediterrâneo. Hoje em dia encontra-se circunscrita aos arquipélagos dos Açores, Madeira e Canárias e a um pequeno enclave no norte de África. Nesta floresta, as árvores dominantes pertencem à família das lauráceas (como o loureiro, o til, o vinhático e o barbusano), daí resultando a sua designação de Laurissilva. A Laurissilva da Madeira é a que apresenta maior extensão (cerca de 15000 hectares) e a que se encontra em melhor estado de conservação, razão que levou à sua classificação como Património Natural Mundial pela UNESCO, em 1999. A Laurissilva compreende uma biodiversidade única, com um assinalável número de espécies endémicas de fungos, plantas e animais, desempenhando importantes papéis ambientais como a produção de oxigénio, a captação de água, a produção de húmus e a protecção dos solos contra a erosão. Até meados do século XX assistiu-se à progressiva redução da área de Laurissilva devido à acção humana. Porém, nas últimas décadas, fruto de uma maior consciencialização ambiental, quer das entidades oficiais, quer das populações, foram implementadas medidas legislativas específicas de protecção do Património Natural, com impactos positivos na recuperação do coberto florestal natural.





22. Distribuição da Laurissilva
Laurissilva distribution

19-21. Laurissilva
Laurissilva

Laurissilva

Laurissilva is a relic laurel forest whose origin dates back to the Miocene (~ 20 million years ago), when it covered large areas in southern Europe and in the western Mediterranean Basin. Nowadays, this relic forest is confined to Azores, Madeira, Canaries and a small enclave in North Africa. In this forest, the dominant trees belong to the Lauraceae plant family (like the til and the Canary laurel), which gave origin to its denomination: Laurissilva. Madeira Laurissilva is the largest in area (about 15,000 hectares) and shows a large number of pristine fragments, reason why it was classified as a World Natural Heritage Site by UNESCO, in 1999. Laurissilva comprises a unique biodiversity, with a remarkable number of endemic species of fungi, plants and animals, playing important environmental roles, such as oxygen and humus production, water collection and protection against soil erosion. Until the mid-twentieth century, the area covered by Laurissilva suffered a gradual reduction due to human activities. However, in recent decades, as a result of a greater environmental awareness of official entities as well as local populations, specific legislative measures were implemented for the protection of Madeira Natural Heritage, with positive impacts on the recovery of natural forest cover.





23. Escaravelho carabídeo endêmico (*Eurygnathus latreillei*) | Endemic ground beetle



A biodiversidade da Madeira

The biodiversity of Madeira

Arquipélago da Madeira: um hotspot de biodiversidade no Atlântico

O arquipélago da Madeira é desde há muitos anos conhecido pela sua beleza natural e rico Património Natural. Um estudo recente listou a ocorrência de mais de 7000 espécies e sub-espécies de fungos, plantas e animais terrestres neste arquipélago. Estes valores são notáveis, particularmente se tivermos em conta o facto de muitos grupos de seres vivos serem ainda pouco conhecidos, mas também se os compararmos com os dos Açores e os das Canárias, arquipélagos com maior área, onde foram citadas cerca de 6000 e mais de 14000 espécies, respectivamente. Também o número de espécies exclusivas (endemismos) do arquipélago da Madeira, superior a 1200 espécies, é assinalável.

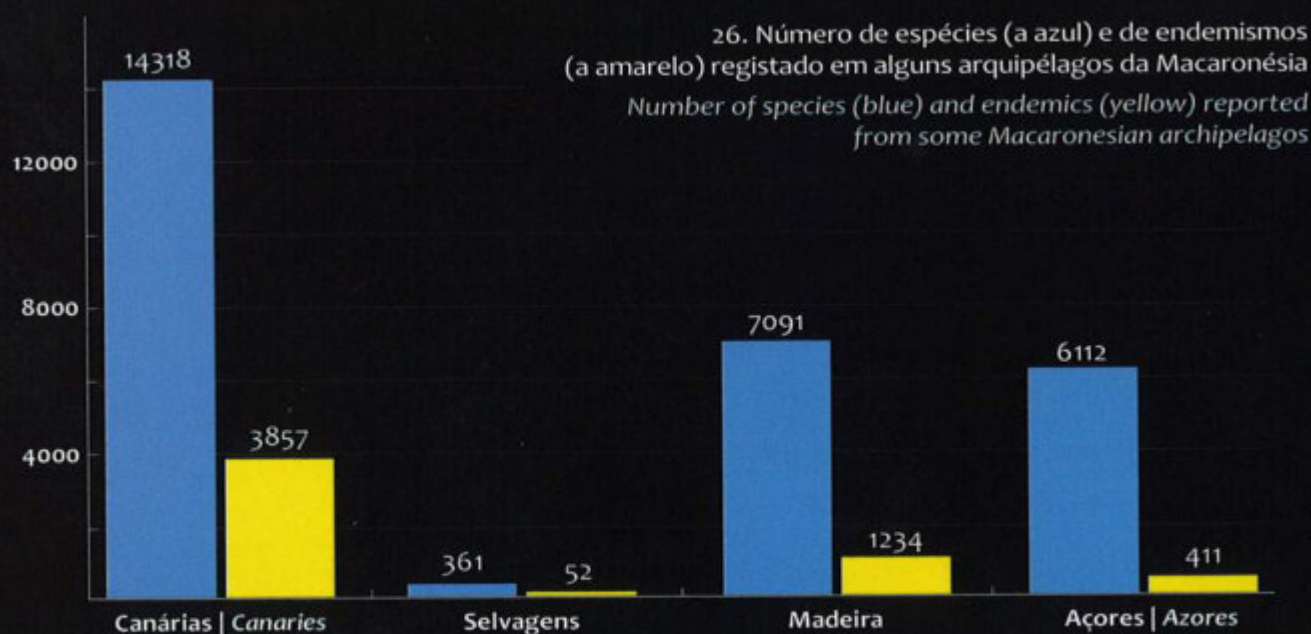
A singularidade da ilha da Madeira torna-se evidente se tivermos em conta que é a segunda ilha mais rica em espécies dos arquipélagos da Macaronésia (Açores, Cabo Verde, Canárias, Madeira e Selvagens), embora tenha menos de metade da área de Tenerife, a ilha mais rica em espécies.



24. Gafanhoto (*Oedaleus decorus*) | Grasshopper



25. Borboleta Monarca (*Danaus plexippus*)
| Monarch butterfly



Madeira archipelago: a biodiversity hotspot in the Atlantic

For a long time, Madeira has been known for its natural beauty and its rich Natural Heritage. A recent study reported the occurrence of more than 7,000 species and subspecies of fungi, plants and terrestrial animals in the archipelago. These values are remarkable, particularly when considering the fact that many animal groups are still poorly known in Madeira, and also by comparing them with the ones from the Azores and the Canary Islands, two archipelagos with a much larger area, from where about 6,000 and 14,000 species were recorded, respectively. Also remarkable is the number of unique species (endemics) of Madeira, which is more than 1,200. The uniqueness of Madeira becomes evident if we consider that the island is the second in species richness from the Macaronesian archipelagos (Azores, Cape Verde, Canary Islands, Madeira and Selvagens), in spite of having less than half the area of Tenerife, the richest island.

27. Tentilhão (*Fringilla coelebs maderensis*)
Chaffinch



28. Aranha (*Argiope trifasciata*) | Spider



29. Mosca da fruta (*Trupanea insularum*) | Fruit fly



30. Escaravelho longicórnio (*Blabiniotus spinicollis*)
| Longhorn beetle



Biodiversidade regional

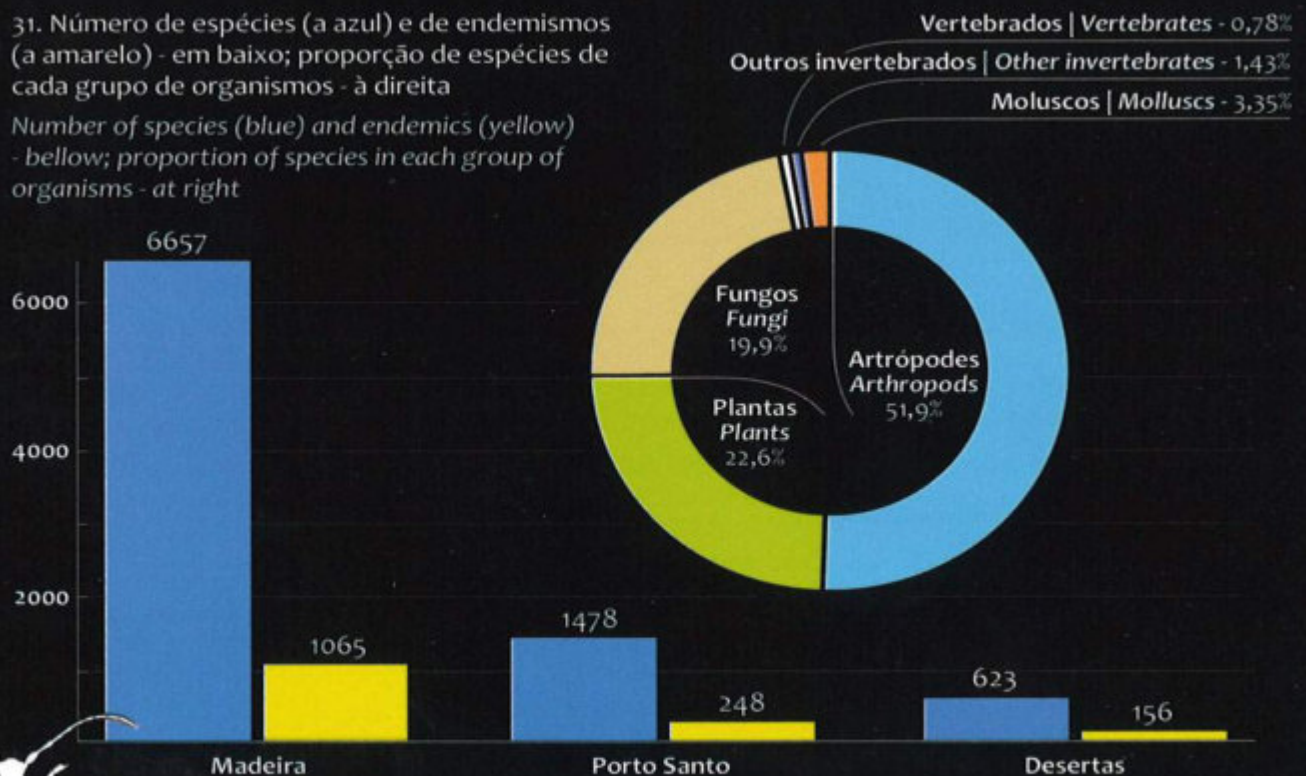
No arquipélago da Madeira, a ilha da Madeira é a que apresenta a maior riqueza em espécies de seres vivos, contando mais de 6500. Na ilha de Porto Santo e nos ilhéus circundantes conhecem-se cerca de 1500, enquanto nas Desertas foram citadas mais de 600. Estes dois últimos grupos de ilhas são mais pobres em espécies, mas também têm sido menos estudados pelos vários especialistas que se deslocam ao arquipélago. Salienta-se a proporção de endemismos mais elevada nas Desertas, rondando os 25%, sabendo-se que relativamente aos insectos, o Ilhéu Chão apresenta a maior taxa de endemismo (43%), seguindo-se o Bugio (34%) e a Deserta Grande (28%). Dos grupos de organismos terrestres que ocorrem no arquipélago da Madeira destacam-se, pela sua riqueza específica, os artrópodes (i.e., aranhas, ácaros, crustáceos, miriápodes e insectos), que constituem mais de metade das espécies conhecidas. As plantas, os fungos e os líquenes estão também bem representados em número de espécies.

Regional biodiversity

Madeira is the island with the highest number of species in the archipelago, with more than 6,500. Around 1,500 species are known from Porto Santo and the surrounding islets, while more than 600 were recorded from Desertas. These last two groups of islands are poorer in species, but they also have been less studied by the different specialists who visited the archipelago. The high proportion of endemics in Desertas (25%) is remarkable, particularly Ilhéu Chão which has the highest endemism rate for insects (43%) followed by Bugio (34%) and Deserta Grande (28%). Of the terrestrial organisms occurring in Madeira archipelago, arthropods (e.g., spiders, mites, crustaceans, millipedes and insects) stand out in species richness values, being more than half of all known species. Plants, fungi and lichens are also well represented in species number.

31. Número de espécies (a azul) e de endemismos (a amarelo) - em baixo; proporção de espécies de cada grupo de organismos - à direita

Number of species (blue) and endemics (yellow) - below; proportion of species in each group of organisms - at right





32. Aranha (*Pisaura quadrilineata*) | Spider



33. Borboleta Malhadinha
(*Pararge aegeria*)
Speckled wood



Plantas, fungos e líquenes

A riqueza específica de plantas, fungos e líquenes do arquipélago da Madeira é assinalável, sendo conhecidas cerca de 3000 espécies e subespécies. O interesse pelas plantas do arquipélago da Madeira é histórico e foram muitos os especialistas, nacionais e estrangeiros, que se dedicaram ao seu estudo. Conhecem-se mais de 120 espécies de plantas vasculares endémicas do arquipélago da Madeira, algumas das quais, por serem extremamente raras, encontram-se protegidas por lei. São disso exemplo, *Geranium maderense*, *Goodyera macrophylla*, *Pittosporum coriaceum* e *Sorbus maderensis*. Os musgos e as hepáticas, plantas de pequenas dimensões, ocorrem também com uma riqueza considerável no arquipélago da Madeira, de onde são conhecidas mais de 500 espécies e subespécies. Já no que diz respeito aos fungos e líquenes, apesar de estarem citadas quase 1500 espécies e subespécies, o conhecimento da sua riqueza é ainda muito incompleto. As plantas, os fungos e os líquenes desempenham importantes papéis nos ecossistemas, como a produção de biomassa, a reciclagem de nutrientes, a formação e estabilização dos solos, mas também constituem o habitat e o alimento de muitos animais.

34. Gerânio da Madeira ou Pássara (*Geranium maderense*) | *Madeira cranesbill*





36-37. Fungos | Fungi

Plants, fungi and lichens

The species richness of plants, fungi and lichens of Madeira is extraordinary, with about 3,000 known species and subspecies. The interest on Madeira's plants is historical, with many national and foreign experts being devoted to their study. More than 120 vascular plant species are endemic to the archipelago of Madeira, some of which, due to their rarity, are protected by law. Examples of this are *Geranium maderense*, *Goodyera macrophylla*, *Pittosporum coriaceum* and *Sorbus maderensis*. Mosses and liverworts also occur with considerable richness in the archipelago of Madeira, with more than 500 species and subspecies. In what concerns fungi and lichens, although 1,500 species and subspecies have already been reported from the archipelago, the knowledge on their richness is still very incomplete. Plants, fungi and lichens play important roles in ecosystems, such as biomass production, nutrient cycling, the formation and stabilization of soils, but also provide habitat and nourishment for many animals.



Animais

Mais de 4000 espécies de animais terrestres estão citadas para o arquipélago da Madeira. Destas, cerca de 55 são animais vertebrados. Entre as espécies de vertebrados contam-se algumas que são emblemáticas como a lagartixa da Madeira (*Teira dugesii*), o pombo trocaz (*Columba trocaz*), o bis-bis (*Regulus madeirensis*), o tentilhão (*Fringilla coelebs maderensis*) e o morcego da Madeira (*Nyctalus leisleri verrucosus*). Algumas espécies marinhas ameaçadas, como a foca monge (*Monachus monachus*) e as freiras da Madeira (*Pterodroma madeira*) e do Bugio (*Pterodroma deserta*), têm também constituído importantes alvos de conservação e beneficiado a protecção do habitat e de outras espécies que com elas ocorrem.

A maioria das espécies animais é, no entanto, representada por organismos invertebrados, particularmente aranhas e insectos, que constituem mais de 98% da biodiversidade animal da Madeira. Estes organismos são geralmente de pequenas dimensões e têm hábitos discretos, mas desempenham importantes papéis no funcionamento dos ecossistemas ao contribuírem para a manutenção dos equilíbrios dinâmicos, a reciclagem dos nutrientes, a polinização, a dispersão de sementes e serem um elemento primordial nas cadeias alimentares.

38. Lobo-marinho ou Foca-monge da Madeira (*Monachus monachus*)
Mediterranean monk seal



39. Lagartixa da Madeira (*Teira dugesii*)
Madeiran wall lizard



40. Pombo-trocaz (*Columba trocaz*)
Trocaz pigeon



41. Freira do Bugio (*Pterodroma deserta*)
Desertas petrel



42. Bis-bis (*Regulus madeirensis*)
Madeira firecrest

Animals

Over 4,000 species of terrestrial animals are recorded for Madeira archipelago and about 55 are vertebrates. Among vertebrate species some are emblematic as the Madeira wall lizard (*Teira dugesii*), the long-toed pigeon (*Columba trocaz*), the Madeira firecrest (*Regulus madeirensis*), the Madeira chaffinch (*Fringilla coelebs maderensis*) and the Madeira Leisler's bat (*Nyctalus leisleri verrucosus*). Some endangered marine species, such as the Mediterranean monk seal (*Monachus monachus*), Zino's petrel (*Pterodroma madeira*) and Desertas petrel (*P. deserta*), have also been important conservation targets and brought protection to other co-occurring species and natural habitats. However, the great majority of animal species is represented by invertebrate organisms, especially insects and spiders, which constitute more than 98% of Madeiran animal biodiversity. These organisms are generally small and have discreet habits, but play important roles in ecosystems functioning, contribute to maintenance of dynamic equilibria, nutrients recycling, pollination, seed dispersal and are a key element in food chains.



Gastrópodes - uma riqueza singular

Os gastrópodes, grupo de invertebrados que inclui caracóis, semi-lesmas e lesmas, apresentam uma biodiversidade notável no arquipélago da Madeira, onde é conhecida a ocorrência de 254 espécies e subespécies, sendo a maioria delas (cerca de 67%) exclusiva deste arquipélago. Estes valores são dos mais elevados entre os arquipélagos oceânicos a nível Mundial e revelam-se impressionantes se tivermos em consideração a pequena área do arquipélago da Madeira.

Importa destacar a elevada riqueza em espécies e endemismos da ilha e dos ilhéus de Porto Santo. Aí, algumas espécies exclusivas apresentam uma distribuição muito restrita e estão ameaçadas pela presença de espécies predadoras introduzidas. Sabe-se que pelo menos 9 espécies de gastrópodes se extinguíram após a colonização da Madeira pelo Homem e diversas outras se encontram presentemente ameaçadas de extinção, razão que ditou a atribuição pela União Internacional para a Conservação da Natureza do estatuto de “Ameaçada” a 52 desses endemismos.

Gastropods – a singular richness

Gastropods, an invertebrate group that includes snails, semislugs and slugs, have a remarkable biodiversity in Madeira. Most of the 254 species and subspecies (about 67%) occurring in Madeira are unique to this archipelago. These values are among the highest in oceanic archipelagos worldwide and are impressive, particularly considering the small area of Madeira archipelago.

It is important to emphasize the high species richness and endemism of Porto Santo island and its surrounding islets. There, some endemic species have a very restricted distribution and are threatened by the presence of introduced predators. It is known that at least nine gastropod species became extinct after human colonization of Madeira and several others are currently threatened, reason why 52 of these endemics are classified as “Endangered” by the International Union for Conservation of Nature.



43.



44.





45. Fóssil | Fossil
Geomitra delphinula

- Caracóis | Snails
- 43. *Boettgeria deltostoma crebristriata*
 - 44. *Hystricella turricula*
 - 46. *Caseolus galeatus*
 - 47. *Actinella laciniosa*



46.



47.



Aranhas e insectos – os campeões da biodiversidade

Os artrópodes, grupo de invertebrados que inclui os crustáceos, os ácaros, os miriápodes, as aranhas e os insectos, são os campeões da biodiversidade no arquipélago da Madeira! Neste grupo é conhecida a ocorrência de quase 4000 espécies e subespécies deste grupo de animais, sendo muitas delas exclusivas deste arquipélago.

Os aracnídeos, como as aranhas e os ácaros, contam cerca de 300 espécies, enquanto os miriápodes (as centopeias) e os crustáceos terrestres (os bichos-de-conta) somam pouco mais de 150 espécies.

Os insectos são o grupo animal com maior riqueza específica no arquipélago da Madeira, ultrapassando as 3000 espécies conhecidas. Vários grupos de insectos, como as libélulas e libelinhas (Odonata), as baratas e térmitas (Dictyoptera), os grilos e gafanhotos (Orthoptera) e as pulgas (Siphonaptera) estão representados por um reduzido número de espécies. Por outro lado, há alguns grupos de insectos que contam várias centenas de espécies, destacando-se entre eles os escaravelhos (Coleoptera), as moscas e mosquitos (Diptera) e as formigas, abelhas e vespas (Hymenoptera).

Os artrópodes desempenham uma variedade de importantes funções ecológicas, como a polinização, a predação, a herbivoria, a reciclagem de nutrientes e constituem a base da alimentação de muitos outros animais.

48. Principais grupos de artrópodes da Madeira

Main groups of
Madeiran arthropods

Miriápodes | Myriapods - 2,4%

Crustáceos | Crustaceans - 1,7%

Aracnídeos | Arachnids - 8,8%

Insectos
Insects
87,1%

49. Aranha (*Misumena spinifera*) | Spider



Spiders and insects – the biodiversity champions

Arthropods, the invertebrate group that includes crustaceans, mites, spiders, myriapods and insects, are the champions of biodiversity in the archipelago of Madeira! Almost 4,000 species and subspecies of this group of animals are known to occur in Madeira, many of which are unique to this archipelago. Arachnids, such as spiders and mites, have approximately 300 species, while myriapods (centipedes) and terrestrial crustaceans (woodlice) add up slightly more than 150 species. Insects are the most speciose animal group in Madeira, surpassing 3,000 known species.

Several groups of insects such as dragonflies and damselflies (Odonata), cockroaches and termites (Dictyoptera), crickets and locusts (Orthoptera), and fleas (Siphonaptera) are represented by a small number of species. On the other hand, there are some groups of insects that have several hundred species, foremost among them the beetles (Coleoptera), flies and mosquitoes (Diptera) and the ants, bees and wasps (Hymenoptera). Arthropods play a variety of important ecological functions such as pollination, predation, herbivory, nutrient recycling and constitute the basic diet of many other animals.

50. Principais grupos de insectos na Madeira
Main groups of Madeiran insects

51. Escaravelho carabídeo endêmico
(*Zargus pellucidus*)
Endemic ground beetle

Lepidópteros | Lepidoptera - 9,9%

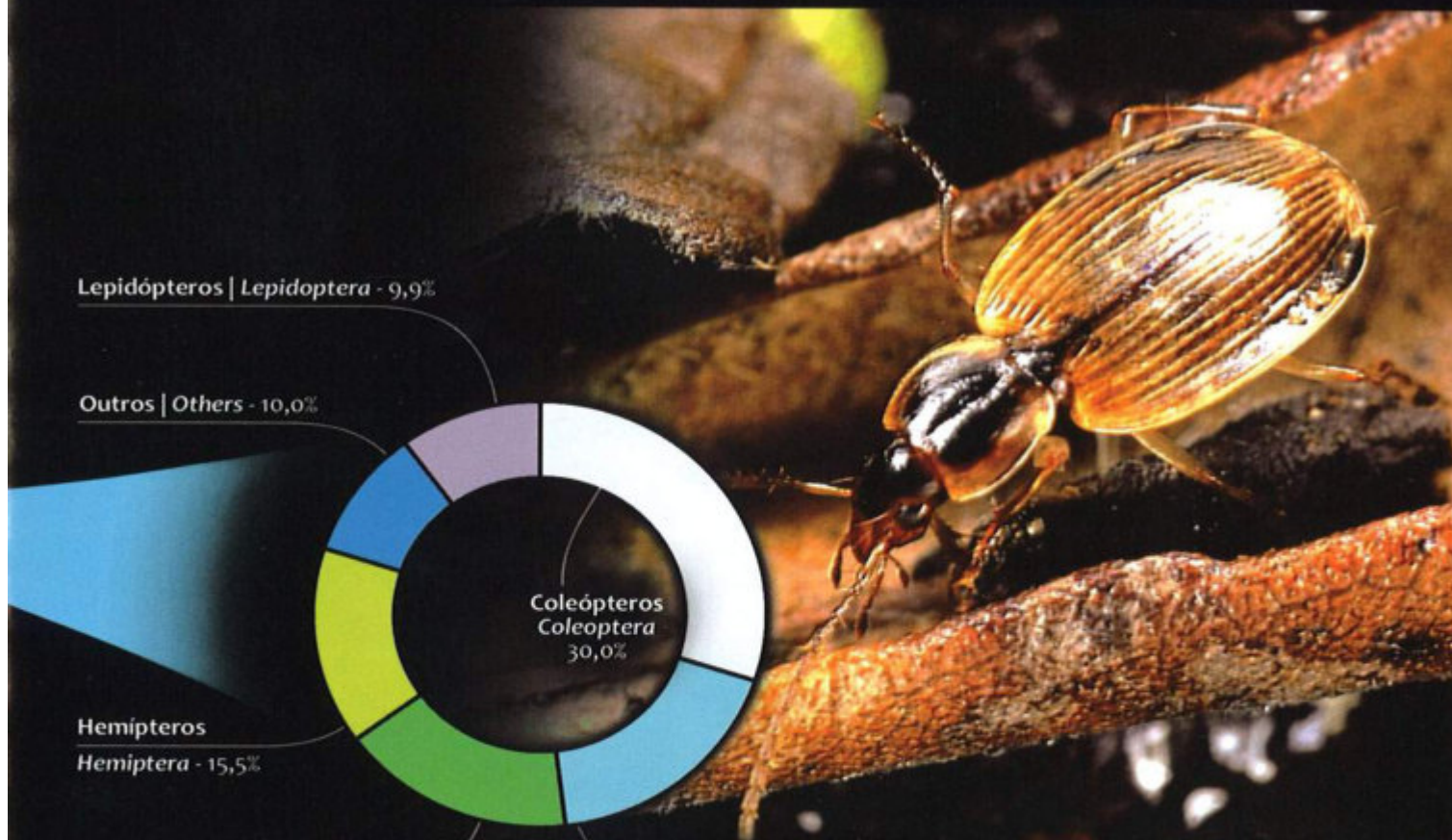
Outros | Others - 10,0%

Hemípteros
Hemiptera - 15,5%

Dípteros | Diptera - 16,5%

Coleópteros
Coleoptera
30,0%

Himenópteros | Hymenoptera - 18,1%







Endemismos: os tesouros vivos da Madeira

Endemics: the living treasures of Madeira

Endemismos: os tesouros vivos da Madeira

Muitas das espécies de aranhas e de insectos que ocorrem no arquipélago da Madeira são endemismos, isto é, são exclusivas deste arquipélago, podendo habitar apenas uma ou várias ilhas ou ilhéus, mas não ocorrendo em mais local algum no Mundo. Estas espécies são, por essa razão, tesouros vivos da Madeira que importa conhecermos melhor e procurarmos conservar para as gerações futuras.

Mas as espécies endémicas não surgem por acaso. Os antepassados dos endemismos poderão ter tido a sua origem num continente ou num arquipélago vizinho, a partir do qual conseguiram colonizar o arquipélago da Madeira. Uma vez aí chegadas, apresentaram a capacidade de se adaptar às condições ambientais particulares destas ilhas. Muitos desses antepassados ter-se-ão dispersado de forma passiva, ou seja, terão sido arrastados por tempestades ou por correntes marinhas até algumas das ilhas do arquipélago da Madeira. Outros dispersaram-se de forma activa e conseguiram atingir terra firme após percorrerem vários quilómetros voando sobre o oceano.

A ausência de vários grupos de organismos no arquipélago da Madeira testemunha que o oceano e as dificuldades de adaptação na Madeira constituem importantes obstáculos à colonização do arquipélago.

53. Vias de colonização do arquipélago da Madeira | Madeira archipelago colonization pathways



Endemics: Madeira living treasures

Many species of spiders and insects occurring in Madeira are endemic, i.e. they are unique to this archipelago; they may inhabit only one or several islands or islets of the archipelago, but they do not occur anywhere else in the world. Therefore, these species are living treasures of Madeira and efforts should be made to have better knowledge on their biology and to protect them.

But from where did the endemics come? The ancestors of endemic species may have had their origin in a nearby continent or archipelago, from which they colonized Madeira. Once there, they showed the ability to adapt to the particular environmental conditions of these islands. Many of these ancestors dispersed passively, e.g. they were swept by storms or transported by marine currents to some of the islands of the archipelago. Others dispersed actively and have roamed several miles over the ocean until they reached land. The absence of several groups of organisms in Madeira attests that both the ocean and the difficulties in adaptation to island environmental characteristics are major obstacles to the colonization of this archipelago.

54. Borboleta Monarca em voo sobre o oceano

Monarch butterfly flying over the ocean

55. Escaravelho em voo de dispersão | Beetle in dispersal flight

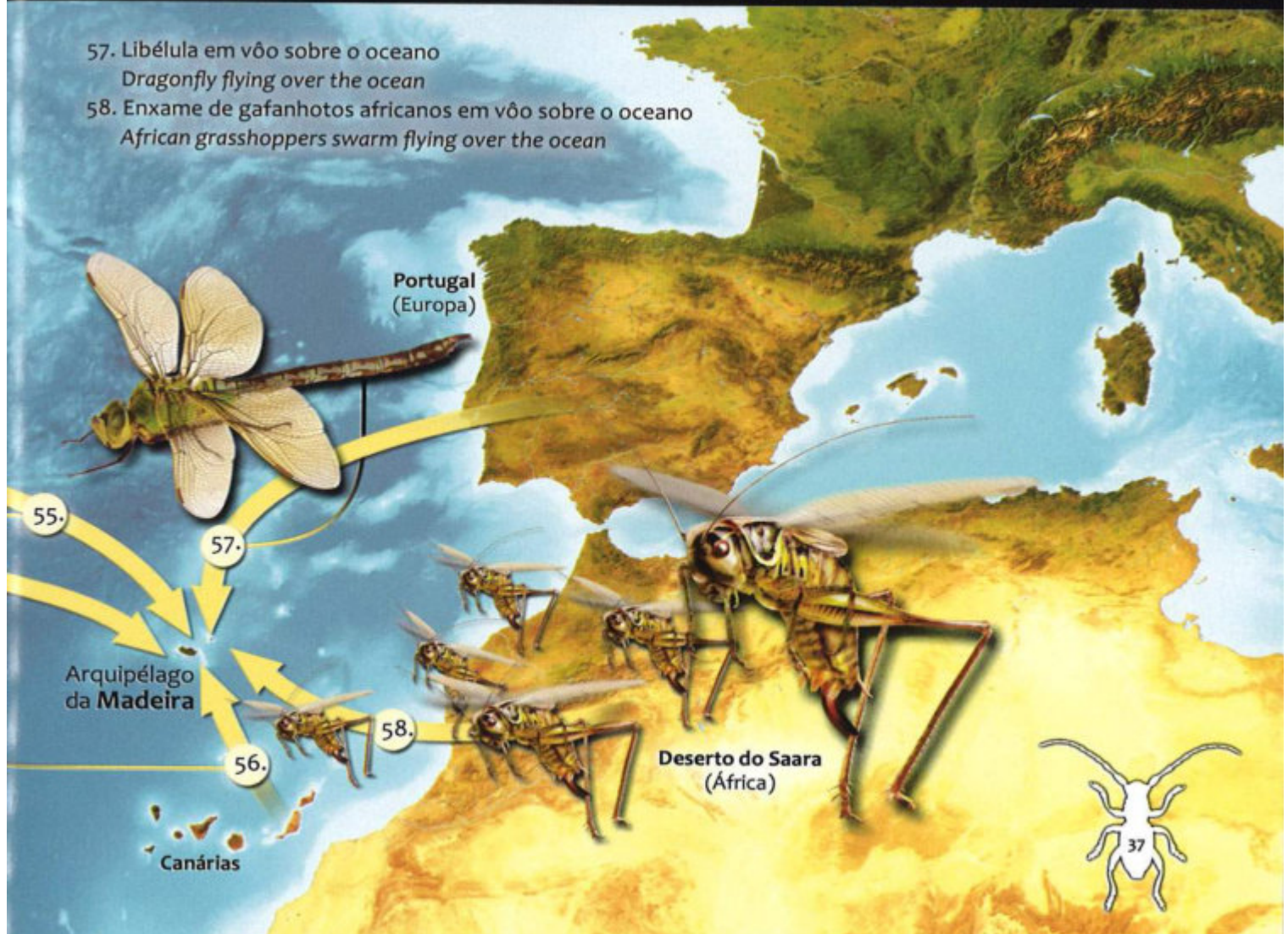
56. Aranhas em dispersão pelo vento | Spiders ballooning

57. Libélula em voo sobre o oceano

Dragonfly flying over the ocean

58. Enxame de gafanhotos africanos em voo sobre o oceano

African grasshoppers swarm flying over the ocean



Explosão de formas de vida e linhagens únicas

Em alguns grupos de artrópodes terrestres que conseguiram colonizar o arquipélago da Madeira assistiu-se a um processo de radiação evolutiva, ou seja, a diversificação de um grupo de organismos numa multiplicidade de novas formas. São vários os grupos de artrópodes que registam fenómenos de radiação no arquipélago da Madeira, sendo assinalável a diversificação nos escaravelhos dos géneros *Laparocerus*, *Sphaericus*, *Tarphius*, *Acalles*, *Geostiba*, *Trechus* e *Nesotes*, mas também noutros grupos de artrópodes, como os milípedes do género *Cylindroiulus* e as traças do género *Blastobasis*.

Todas as 32 espécies de gorgulhos do género *Laparocerus* conhecidas no arquipélago da Madeira são endemismos, havendo três delas que ocorrem nas Desertas, seis são exclusivas de Porto Santo e 23 da ilha da Madeira. O género *Tarphius*, de que se conhecem apenas duas espécies na Península Ibérica, é representado na Madeira por 22 espécies! Notável é ainda a diversidade de tarântulas do género *Hogna*, que na Península Ibérica conta com apenas duas espécies, contra sete nestas ilhas.

Outro fenómeno evolutivo relevante consistiu na diferenciação genética e morfológica de alguns grupos que colonizaram a Madeira e que, ao longo de milhões de anos, conduziu à formação de géneros endémicos, como as aranhas *Frontiphantes*, os hemípteros *Chinacapsus*, e os escaravelhos *Eurygnathus*, *Hadrus*, *Madeirostiba* e *Paradeucalion*.

59. Gorgulho (*Laparocerus* sp.)
Weevil

60. Radiação de gorgulhos do género *Laparocerus* no arquipélago da Madeira - à direita
Radiation of Laparocerus weevils in Madeira archipelago - at right

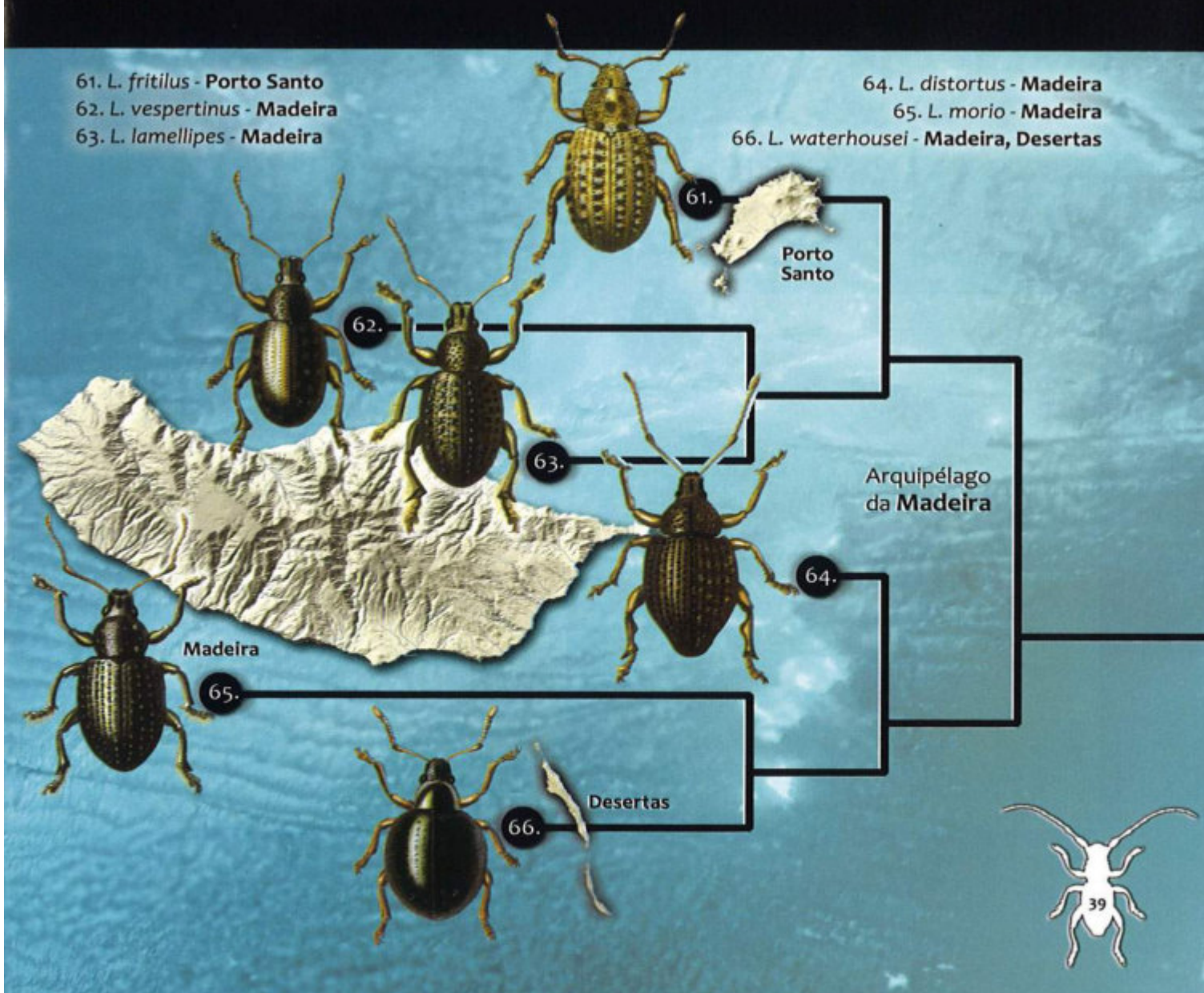


Explosion of life forms and unique lineages

Some groups of terrestrial arthropods that managed to colonize Madeira experienced a process of evolutionary radiation, which is the diversification of a group of organisms in a variety of new forms. Radiation phenomena in Madeira are illustrated by the remarkable diversification in beetles of the genera *Laparocerus*, *Sphaericus*, *Tarphius*, *Acalles*, *Geostiba*, *Trechus* and *Nesotes*. The same phenomenon occurred in other arthropod groups, such as the millipede genus *Cylindroiulus* and the *Blastobasis* moths.

All 32 species of weevils belonging to the genus *Laparocerus* known to occur in Madeira are endemic, three of them occur only in Desertas, six are exclusive to Porto Santo and 23 of Madeira island. The genus *Tarphius*, with only two known species in the Iberian Peninsula, is represented by 22 species in Madeira! Also remarkable is the diversity of the tarantula genus *Hogna* that is represented by seven species in Madeira, but only two species in the whole Iberian Peninsula.

Another relevant evolutionary phenomenon was the genetic and morphological differentiation of some groups that colonized Madeira, which, over millions of years, led to the formation of endemic genera, such as the *Frontiphantes* spiders, the *Chinacapsus* bugs and the beetles of the genera *Eurygnathus*, *Hadrus*, *Madeirostiba* and *Paradeucalion*.



Endemismos da Madeira

A ilha da Madeira conta com cerca de 800 espécies de artrópodes terrestres exclusivas do arquipélago. A grande maioria dessas espécies está intimamente associada à Laurissilva e inclui uma grande variedade de herbívoros, que vivem e se alimentam nas plantas nativas, uma diversidade de decompositores, que reciclam os nutrientes das folhas, ramos e troncos das árvores mortas, e vários predadores que se alimentam de pequenos invertebrados.

Um número significativo de espécies endêmicas encontra-se também circunscrito, quer aos cumes do maciço montanhoso da Madeira, ocorrendo apenas a altitudes superiores a 1400m, quer aos ambientes áridos na Ponta de São Lourenço. Estas espécies apresentam adaptações particulares que lhes permitem suportar a adversidade climática local.

A complexa rede hidrográfica da Ilha da Madeira, especialmente as linhas de água da metade norte da ilha, alberga várias espécies endêmicas de insectos aquáticos, como por exemplo efémeras, escaravelhos e tricópteros, cuja presença testemunha a boa qualidade ambiental dessas águas. Também os ecossistemas cavernícolas da ilha albergam alguns endemismos muito peculiares, como a aranha *Centromerus anoculus* e os escaravelhos *Medon vicentensis* e *Thalassophilus pieperi*.

67. Efémera (*Cloeon peregrinator*)
Mayfly





68. Sático da Madeira
(*Hipparchia maderensis*)
Madeiran grayling



69. Térmita da Madeira (*Postelectrotermes praecox*)
Madeiran termite



70. Escaravelho carabídeo
(*Scarites abbreviatus abbreviatus*)
Ground beetle

Madeira endemics

Madeira island has about 800 species of terrestrial arthropods exclusive of the archipelago. The vast majority of these species is closely associated with Laurisilva and includes a variety of herbivores that live and feed on native plants, a diversity of decomposers that recycle nutrients from leaves, branches and trunks of dead trees, and various predators that feed on small invertebrates.

A significant number of endemic species is also restricted either to mountaintops, occurring only at altitudes above 1,400m, or to the arid environments at Ponta de São Lourenço. These species have specific adaptations that allow them to endure the adversity of the local climate.

The complex hydrographic network of Madeira, especially the streams of the northern half of the island, is home to several endemic species of aquatic insects, such as mayflies, beetles and caddisflies, whose presence attests the good environmental quality of these waters. The cave ecosystems of Madeira also host some very peculiar endemics like the eyeless spider *Centromerus anoculus* and the beetles *Medon vicentensis* and *Thalassophilus pieperi*.



Endemismos de Porto Santo

A ilha e os ilhéus de Porto Santo albergam cerca de 140 espécies de artrópodes terrestres endémicas do arquipélago. Algumas destas espécies ocorrem também na ilha da Madeira, mas um número considerável corresponde a espécies exclusivas.

Em Porto Santo, um grande número de endemismos encontra-se circunscrito aos cumes das elevações da ilha, por serem dos poucos locais onde alguns elementos da vegetação natural sobreviveram à destruição e sobrexploração dos recursos naturais pelo Homem. Porém, mesmo aí, as condições ambientais para muitos dos endemismos não são as ideais dado que o habitat dominante é a floresta cultivada de espécies não relacionadas com a vegetação ancestral. Nas zonas costeiras da ilha, em áreas rochosas ou de areal, podemos também encontrar alguns endemismos, sobretudo espécies de escaravelhos e de traças.

Em Porto Santo e em alguns dos ilhéus circundantes ocorrem endemismos notáveis como, por exemplo, a Tarântula de Porto Santo (*Hogna schmitzi*) e o escaravelho predador de caracóis *Eurygnathus latreillei*.

O Património Natural destes ilhéus é ainda pouco conhecido, como é testemunho a recente descoberta de várias novas espécies de aranhas para a Ciência, pelo que é fundamental a realização de estudos científicos com vista ao melhor conhecimento da sua biodiversidade de artrópodes terrestres.



71. Escaravelho carabídeo (*Eurygnathus latreillei*)
Ground beetle





72. Acobreada da Madeira (*Lycaena phlaeas phlaeoides*)
Madeira small copper



73. Abelha endémica (*Amegilla maderae*)
Endemic bee

Porto Santo endemics

Porto Santo and its islets have about 140 terrestrial arthropod species endemic to the archipelago. A considerable number of them are exclusive species, but some others also occur in Madeira island.

On Porto Santo, a large number of endemic species is restricted to the mountaintops, being the few spots where some elements of natural vegetation survived the destruction and overexploitation of natural resources by humans. However, even there, the environmental conditions for many of endemics are far from optimal since the habitat is dominated by cultivated forest species, unrelated with the natural vegetation. The rocky and sandy coastal habitats of Porto Santo also harbor a number of endemics, mainly beetle and moth species.

In the island and islets of Porto Santo some notable endemics occur, such as the Porto Santo tarantula (*Hogna schmitzi*) and the snail predator beetle *Eurygnathus latreillei*.

The Natural Heritage of these islets is still poorly known, as proved by the recent discovery of a number of new spider species to Science. Thus, it is critical to conduct scientific studies in order to better understand the biodiversity of the terrestrial arthropod fauna of these islets.



Endemismos das Desertas

As ilhas Desertas contam com quase uma centena de espécies de artrópodes terrestres endémicas do arquipélago, sendo muitas delas apenas conhecidas da Deserta Grande, a ilha de maiores dimensões e aquela que, comparativamente, se encontra melhor estudada. Apesar de vários dos endemismos das Desertas serem partilhados com a ilha da Madeira, diversas espécies são exclusivas de apenas uma, de duas ou de todas as três ilhas das Desertas.

A maioria dos endemismos das Desertas são aranhas, hemípteros e escaravelhos. Uma das espécies endémicas mais emblemática é a Tarântula das Desertas (*Hogna ingens*), uma aranha de grandes dimensões, que é um predador de topo no ecossistema que ocupa no Vale da Castanheira. O escaravelho longicórnio *Paradeucalion desertarum*, também ele uma espécie emblemática da Deserta Grande e do Bugio, encontra-se extremamente ameaçado e a ausência de observações desta espécie desde há mais de 50 anos faz temer pela sua sobrevivência. Importa ainda destacar a descoberta recente de seis novas espécies de aranhas endémicas do género *Dysdera*, todas elas exclusivas da Deserta Grande.

Apesar dos graves impactos causados pelo Homem nos ecossistemas das Desertas, a sua riqueza em endemismos é assinalável e futuros estudos reforçarão decerto o conhecimento do Património Natural singular destas ilhas.

74. Tarântula das Desertas
(*Hogna ingens*)
Desertas tarantula



75.



75. Aranha
(*Dysdera* sp.)
Spider

76. Escaravelho carabídeo
(*Scarites abbreviatus*
desertarum)
Ground beetle



Desertas endemics

Desertas islands have almost one hundred terrestrial arthropods species endemic to the archipelago, many of which are only known from Deserta Grande, the largest and best studied island among the three. Although several archipelago endemics are shared with Madeira island, some species are unique to only one, two or all three Desertas islands.

Most of Desertas endemics are spiders, beetles or bugs. One of the most emblematic endemic species is the Desertas tarantula (*Hogna ingens*), a large spider, which is a top predator in the ecosystem that occupies at Castanheira valley. The extremely threatened longhorn beetle *Paradeucalion desertarum* is also emblematic of Deserta Grande and Bugio. This species was not seen in nature over the last 50 years, making us fear for its survival. It is also worth mentioning the recent discovery of six new endemic spider species of the genus *Dysdera*, all exclusive to Deserta Grande.

Despite the serious human impact on Desertas ecosystems, their richness in endemic species is remarkable and future studies will certainly enhance the knowledge of the Natural Heritage of these unique islands.







Endemismos: únicos, mas vulneráveis

Endemics: unique, but vulnerable

IV

Vulnerabilidade: distribuição restrita

As ilhas oceânicas apresentam um elevado valor para a Conservação da Natureza, uma vez que acomodam um número considerável de espécies que lhes são exclusivas. Contudo, muitas dessas espécies endêmicas ocorrem apenas numa única ilha e muito frequentemente numa área restrita de uma ilha. A distribuição circunscrita de alguns endemismos do arquipélago da Madeira torna evidente a sua vulnerabilidade à extinção e constitui motivo de preocupação para as entidades responsáveis pela gestão do Património Natural.

Entre os artrópodes terrestres existem diversas espécies com uma distribuição muito restrita, sendo algumas delas muito especializadas num determinado tipo de habitat. A sobrevivência destas espécies encontra-se assim dependente da manutenção das condições ecológicas das comunidades naturais em que estão inseridas, uma vez que a ocorrência de um desastre natural (p.ex., um fogo), a destruição ou transformação do seu habitat pelo Homem ou a introdução de uma espécie exótica poderá ditar a sua extinção. Torna-se pois imperioso identificar estas espécies mais vulneráveis e monitorizar as suas populações e habitats.

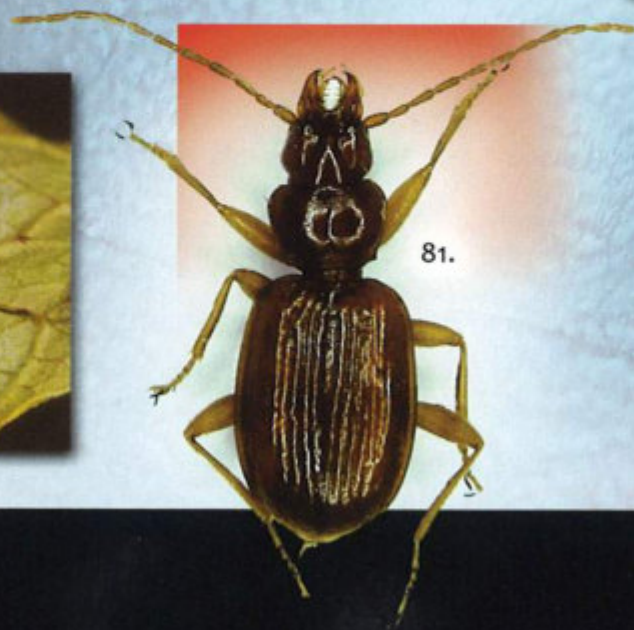


79

79. *Medon vicentensis*
 80. *Chrysolina fragariae*
 81. *Thalassophilus pieperi*
 82. *Hogna ingens*
 83. *Hogna schmitzi*
 84. *Eurygnathus latreillei*



80.



81.



Vulnerability: narrow distribution

Oceanic islands have high value for Nature Conservation since they accommodate a large number of unique species. Furthermore, many of these endemic species occur only on a single island and very often in a very restricted area within an island. The narrow distribution of some Madeira endemic species increases their vulnerability to extinction and is of concern to those responsible for managing the Natural Heritage of this archipelago.

Among terrestrial arthropods there are several species with very restricted distributions, some of them highly specialized in a particular type of habitat. The survival of these species is thus dependent on the maintenance of the natural ecological conditions of the communities in which they live, since the occurrence of a natural disaster (e.g. fire), the destruction or transformation of their habitat by man or the introduction of an exotic species may dictate their extinction. It is therefore imperative to identify these most vulnerable species and monitor their populations and habitats.

78. Exemplos de espécies endémicas de distribuição restrita no arquipélago da Madeira
Examples of range-restricted endemics in Madeira archipelago



83.



82.



84.



Vulnerabilidade: co-extinções

Uma outra razão apontada para a maior vulnerabilidade à extinção de algumas espécies de artrópodes terrestres insulares, resulta das associações altamente especializadas que estes organismos têm com algumas plantas ou animais.

Muitas espécies de artrópodes são herbívoros, parasitas ou polinizadores que se alimentam, vivem e chegam a completar todo o seu ciclo de vida associado apenas a uma espécie de planta ou animal. Deste modo, a sobrevivência desses artrópodes depende da manutenção de um efectivo populacional dos seus hospedeiros/parceiros, abaixo do qual sobrevirá a extinção. A extinção de algumas espécies de plantas (*Dracunculus canariensis*, *Osmunda regalis*, *Ruppia maritima*) e vertebrados (*Columba palumbus madeirensis*, *Otus maui*) no arquipélago da Madeira poderá ter tido como consequência a extinção de várias espécies de artrópodes especialistas que a elas estavam associadas, espécies essas que não chegaram a ser conhecidas. Também a existência de baixos efectivos populacionais de algumas espécies ameaçadas de plantas e vertebrados do arquipélago da Madeira poderá ser insustentável para a sobrevivência das espécies de artrópodes especialistas que lhe estão associadas.

Assim, para estarmos conscientes de como as espécies de artrópodes especializadas poderão estar ameaçadas de extinção deverão ser realizados estudos direccionados para o conhecimento da sua biologia e estatuto de conservação.



85.

86.



50

Vulnerability: co-extinction

The highly specialized associations of terrestrial arthropods with some plants or animals are another reason given for the increased vulnerability of this group of organisms to extinction.

Many arthropod species are herbivores, parasites or pollinators that feed, live and may even complete their entire life cycle associated with only one species of plant or animal. Thus, the survival of these arthropods depends on the maintenance of an effective population size of their hosts/partners, below which extinction occurs. The extinction of some plant species (*Dracunculus canariensis*, *Osmunda regalis*, *Ruppia maritima*) and vertebrates (*Columba palumbus madeirensis*, *Otus maui*) in Madeira may have also led to the extinction of several species of specialist arthropods associated with them, that will never be known. Also the existence of low populations of some endangered species of plants and vertebrates may be unsustainable for the survival of their associated arthropod specialists. Thus, in order to comprehend how specialist arthropod species may be endangered, efforts should be addressed to understand their biology and conservation status.

85-86. Escaravelho crisomelídeo (*Chrysolina fragariae*) e a sua planta hospedeira (Quebra-panela) - à esquerda
Leaf beetle and its host plant - at left

87-88. Escaravelho crisomelídeo (*Longitarsus isoplexidis*) e a sua planta hospedeira (Massaroco) - em baixo
Leaf beetle and its host plant - bellow



88.



Extinção: perdas ... para sempre!

Desde a sua colonização pelo Homem, os ecossistemas e a biodiversidade do arquipélago da Madeira sofreram profundas alterações como consequência das actividades humanas. A Laurissilva, que originalmente cobria grande parte da Madeira, está actualmente limitada a 20% da área da ilha. Em Porto Santo e nas Desertas, a devastação foi ainda maior com a destruição do coberto vegetal natural e a consequente erosão dos solos. Estas alterações traduziram-se também em perdas de biodiversidade endémica difíceis de estimar. Para além da extinção de alguns vertebrados e plantas, está documentado o desaparecimento de 9 espécies de gastrópodes como consequência das actividades humanas.

Com os artrópodes o panorama não terá sido diferente, mas é extremamente difícil documentar extinções neste grupo de animais, em virtude do nosso desconhecimento sobre a biologia, demografia e distribuição da grande maioria das espécies, aliado ao facto de que, ao contrário das conchas dos gastrópodes, os seus corpos facilmente se decompõem. Não podemos deixar de destacar a extinção recente da borboleta Grande Branca da Madeira (*Pieris wollastoni*), um endemismo da ilha da Madeira. Esta borboleta era comum nos anos 50 e 60, tendo o seu declínio populacional e consequente extinção coincidido com a introdução da sua congénere vinda do continente *Pieris rapae*. Presume-se que a introdução de *P. rapae* tenha ocasionado a transmissão de uma virose ou de um insecto parasitóide e que tenha sido esta a causa da extinção da espécie endémica.

Extinction: lost ... forever!

Since human colonization, the ecosystems and biodiversity of Madeira have undergone profound changes as a result of human activities. The Laurissilva, which covered much of Madeira island, is currently limited to 20% of the island area. In Porto Santo and Desertas, the devastation was even greater with the destruction of the natural vegetation cover and consequent soil erosion. These changes also resulted in losses of endemic biodiversity, which are now difficult to estimate. In addition to the extinction of some vertebrates and plants, the disappearance of nine gastropod species as a consequence of human activities has also been documented.

The same scenario was certainly faced by terrestrial arthropods, but it is extremely difficult to document extinctions in this animal group due to our lack of knowledge on the biology, demography and distribution of most species, and the fact that, unlike gastropods shells, their bodies easily decompose. However, we cannot fail to highlight the recent extinction of Madeiran large white (*Pieris wollastoni*), an endemic butterfly species of Madeira. This butterfly was quite common during the 50s and 60s, but its sudden population decline and subsequent extinction coincided with the introduction of its congener *Pieris rapae* from mainland. It is assumed that the introduction of *P. rapae* has caused the transmission of a virus or an insect parasitoid being this the cause of extinction of the endemic species.

89. Grande Branca da Madeira (*Pieris wollastoni*)
Madeiran large white

Macho em cima - Male above
Fêmea em baixo - Female below





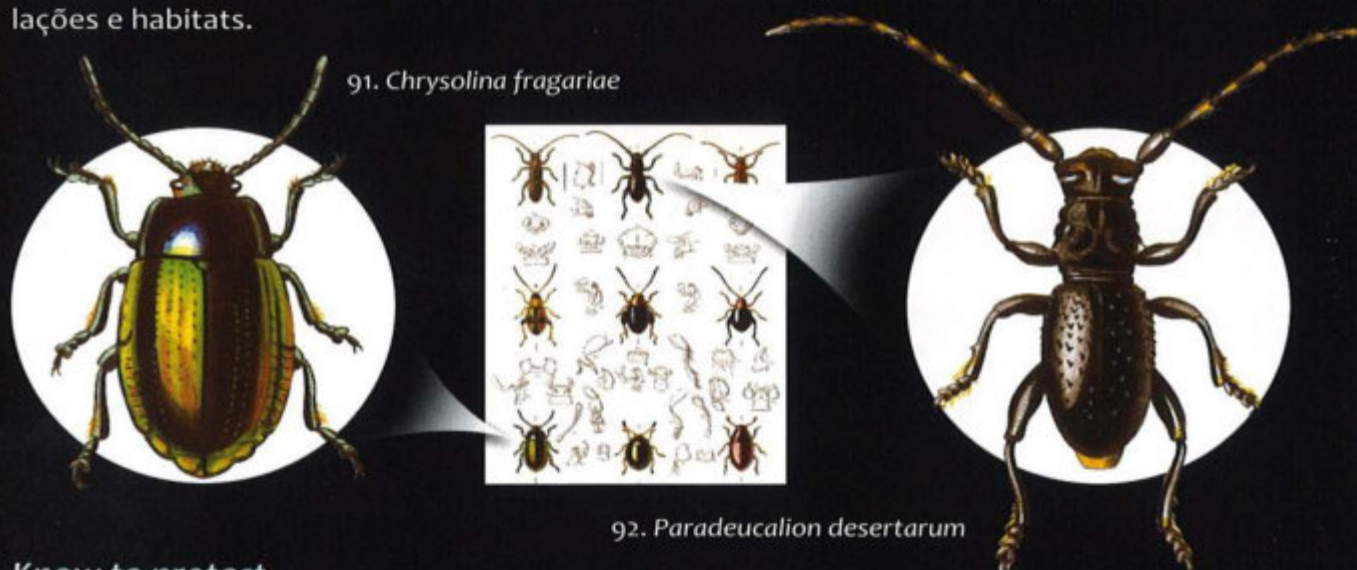
90. As vespas do género
Apanteles são conhecidas por
parasitar borboletas
Apanteles wasps are known
to parasitize butterflies



Conhecer para proteger

Muitos endemismos da Madeira, por apresentarem distribuições localizadas e serem muito especializados, são particularmente vulneráveis à extinção. São várias as espécies que, desde há várias décadas, não voltaram a ser registadas na Madeira, fazendo temer pelo seu destino. Um dos principais obstáculos à conservação das espécies endémicas de artrópodes terrestres da Madeira é a grave lacuna de informação elementar sobre a sua biologia, distribuição, abundância e ecologia. Como tal, é prioritária a realização de estudos de inventariação da biodiversidade e de monitorização de espécies ameaçadas.

Algumas espécies são já consideradas como ameaçadas ou muito ameaçadas, como por exemplo, a borboleta Cléopatra da Madeira (*Gonepteryx maderensis*), o escaravelho da Quebrapanela (*Chrysolina fragariae*) e o escaravelho longicórnio *Paradeucalion desertarum*. Estas espécies deverão pois ser alvo de planos de conservação com vista à recuperação dos seus efectivos populacionais e dos habitats naturais que ocupam. Outras espécies, apesar de raras e ameaçadas, apresentam um estatuto de conservação desconhecido pelo que importa determinar com precisão as medidas necessárias à manutenção ou recuperação das suas populações e habitats.



91. *Chrysolina fragariae*

92. *Paradeucalion desertarum*

Know to protect

Many endemic species of Madeira, by being specialized and having very narrow distributions, are particularly vulnerable to extinction. There are several species that, for decades, have not been recorded in Madeira, which makes us fear for their fate. One of the major obstacles to the conservation of Madeira endemic terrestrial arthropods is the serious lack of basic information on their biology, distribution, abundance and ecology. As such, studies on biodiversity inventorying and the monitoring of endangered species are a priority.

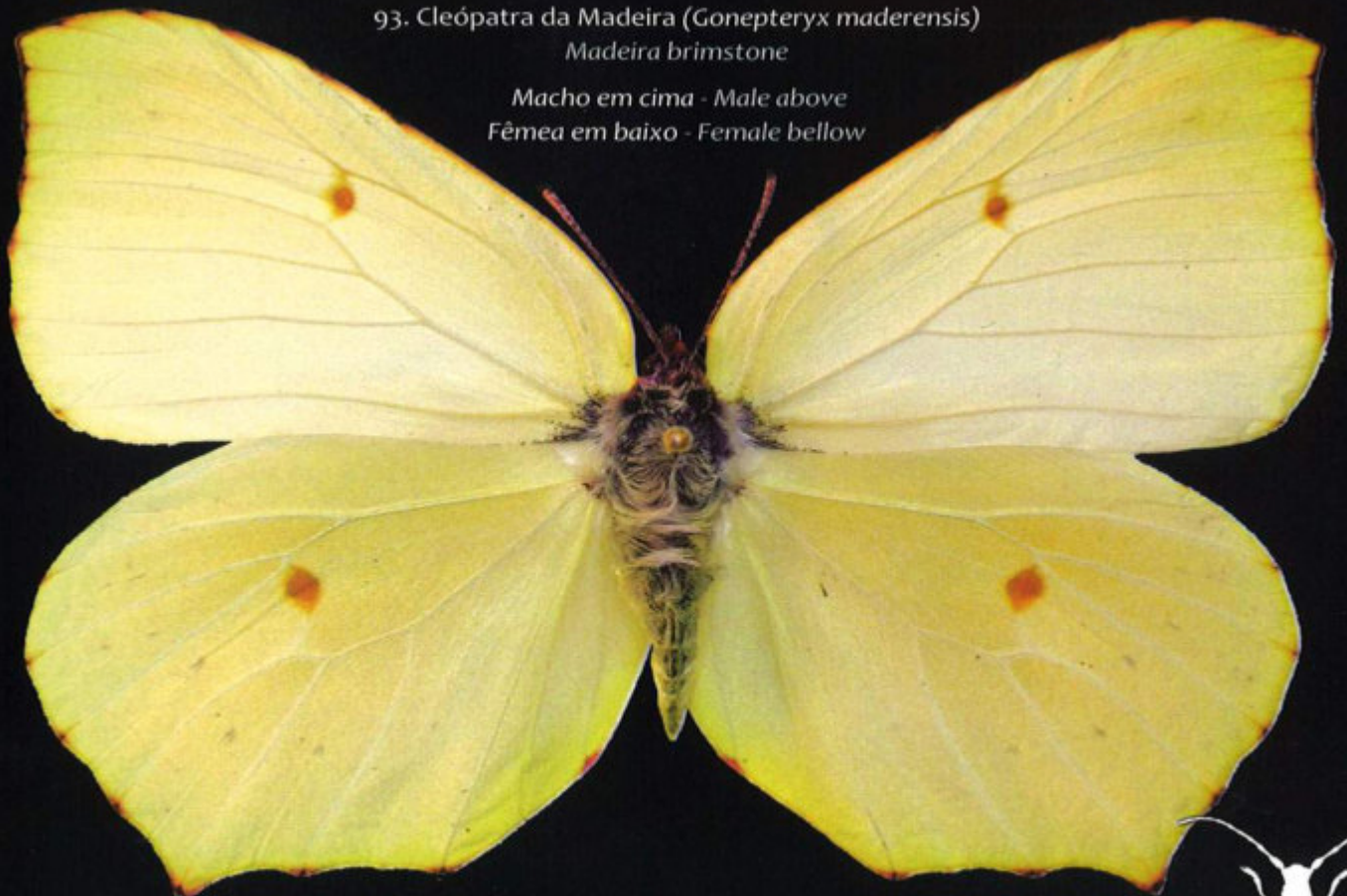
Some species are now classified as threatened or endangered, like the Madeira brimstone (*Gonepteryx maderensis*), the leaf beetle *Chrysolina fragariae* and the longhorn beetle *Paradeucalion desertarum*. These species should be targeted for conservation plans aiming to prompt population recovery and the restoration of their natural habitats. Other species, in spite of being rare or endangered, have not been evaluated and it is important to accurately determine the necessary measures to maintain or restore their populations and habitats.





93. Cleópatra da Madeira (*Gonepteryx maderensis*)
Madeira brimstone

Macho em cima - Male above
Fêmea em baixo - Female below







Ameaças à biodiversidade

Threats to biodiversity

V **Destruição e fragmentação do habitat**

A biodiversidade do arquipélago da Madeira encontra-se ameaçada por um conjunto de factores que na sua maioria resultam da acção directa ou indirecta do Homem. Desde a colonização da Madeira, os habitats naturais das várias ilhas sofreram uma drástica redução na sua área, tendo esse efeito sido particularmente grave em Porto Santo, nas Desertas e também na metade sul da ilha da Madeira.

A Laurissilva, que cobriria parte considerável da ilha da Madeira, sofreu significativa destruição com o corte de árvores para a obtenção de madeira e carvão, a limpeza de terrenos florestais para a agricultura e habitação e o pastoreio excessivo. Desta forma, a Laurissilva foi limitada a áreas menos acessíveis da ilha e apenas nas últimas décadas se assistiu ao início da sua recuperação. Já em Porto Santo e nas Desertas, a destruição dos habitats naturais e a sua conversão em áreas de cultivo levou a profundas alterações na paisagem e a perdas de biodiversidade difíceis de estimar. Nestas ilhas, a sobrexploração dos solos ao longo de vários séculos conduziu a graves problemas ambientais cujos efeitos negativos ainda se fazem sentir.

Hoje em dia, apesar de uma maior consciencialização da população para a conservação do Património Natural da Madeira e da existência de um quadro legislativo de salvaguarda dos ecossistemas naturais, continuam a existir situações de conflito, como a construção de infraestruturas e a ocupação dos solos para usos diversos, que ditam a destruição e fragmentação dos habitats naturais.





96.

96. Eucaliptal na área de Porto Moniz
Eucalyptus plantation in Porto Moniz

95. Floresta nativa (Laurissilva) | Native Laurissilva forest

Habitat destruction and fragmentation

The biodiversity of Madeira is threatened by a number of factors which mostly result from direct or indirect human action. After human settlement in Madeira, the natural habitats of the various islands suffered a drastic reduction in area, and this effect was particularly severe in Porto Santo, Desertas and also in the southern part of Madeira island.

The Laurissilva that covered a considerable area of Madeira island, suffered significant destruction due to tree logging to obtain wood and coal, land clearing for agriculture, pasture and housing. Thus, Laurissilva was limited to less accessible areas and only in recent decades did we witness the beginning of its recovery. In Porto Santo and Desertas, the destruction of natural habitats and their conversion into agricultural areas led to profound changes in the landscape and to biodiversity losses difficult to estimate. In these islands, the land overexploitation over several centuries has led to serious environmental problems whose negative effects are still being felt.

Today, despite a growing awareness of local populations to value Madeira Natural Heritage and the existence of a legislative framework to safeguard natural ecosystems, there are still conflict situations, such as infrastructure construction and land assignment for different uses, dictating the destruction and fragmentation of natural habitats.



V

Espécies exóticas – plantas

Com o advento industrial e tecnológico, o Homem começou a deslocar-se e aos seus bens com maior frequência e eficiência pelo Mundo, passando a atingir, com relativa facilidade, locais longínquos, outrora pouco acessíveis. Juntamente com as espécies de animais e plantas deliberadamente transportadas pelo Homem, muitas outras foram acidentalmente introduzidas em áreas onde não ocorriam. A introdução e dispersão de espécies exóticas, particularmente as de carácter invasor, constitui um grave problema à escala global dadas as graves implicações negativas nos ecossistemas, nos recursos naturais, na saúde pública e na economia.

No arquipélago da Madeira ocorrem cerca de 400 espécies e subespécies de plantas introduzidas, algumas das quais, como por exemplo o Chorão (*Carpobrotus edulis*), a Abundância (*Ageratina adenophora*), a Tabaqueira (*Nicotiana glauca*), a Bananilha (*Hedychium gardnerianum*), o Incenseiro (*Pittosporum undulatum*) e o Maracujá-banana (*Passiflora mollissima*), apresentam carácter invasor e afectam negativamente os habitats naturais e as espécies nativas ao monopolizarem os recursos e reproduzirem-se e crescerem rapidamente, beneficiando da ausência de herbívoros e patogénios nas áreas invadidas. Desta forma, as espécies invasoras acabam por dominar estes habitats e simultaneamente tornam-no inadequado à ocorrência das espécies nativas, ameaçando a sua sobrevivência.

97. Bananilha (*Hedychium gardnerianum*)
Kahili ginger



98. Maracujá-banana (*Passiflora mollissima*)
Banana passionfruit



99. Chorão (*Carpobrotus edulis*)
Ice plant



Exotic species - plants

With the industrial and technological development, man began moving around more frequently and efficiently all over the world, reaching with relative ease remote locations, formerly inaccessible. Along with the animal and plant species deliberately transported by man, many others were accidentally introduced in areas where they did not occur. The introduction and spread of exotic species, particularly those of an invasive nature, is a serious conservation problem on a global scale given the severe negative implications on ecosystems, natural resources, public health and economy.

In Madeira there are about 400 species and subspecies of introduced plants, some of which, such as the ice plant (*Carpobrotus edulis*), the croftonweed (*Ageratina adenophora*), the tobacco plant (*Nicotiana glauca*), the kahili ginger (*Hedychium gardnerianum*), the sweet pittosporum (*Pittosporum undulatum*) and the banana passionfruit (*Passiflora mollissima*), have invasive characteristics and adversely affect natural habitats and native species. Many invasive species monopolize resources, reproduce and grow rapidly and also benefit from the absence of herbivores and pathogens in invaded areas. Thus, invasive species eventually dominate these habitats and simultaneously make them inappropriate for the occurrence of native species, threatening their survival.



V

Espécies exóticas – animais

Diversas espécies animais invasoras são também responsáveis por graves danos nos habitats naturais e por alterações significativas na biodiversidade, por vezes levando à extinção de espécies nativas. No arquipélago da Madeira são evidentes os graves danos causados por cabras e coelhos na vegetação natural, com impacto negativo nas populações de plantas endémicas e nas espécies animais que lhes estão associadas (polinizadores e fitófagos), mas também por promoverem a degradação dos solos. Outras espécies introduzidas, como os ratos, as ratazanas e os gatos, têm também um efeito nocivo pois predam diversas espécies endémicas de plantas, insectos, caracóis e aves, ameaçando a sua sobrevivência.

Algumas espécies introduzidas de artrópodes terrestres têm um impacto negativo nos ecossistemas naturais, mas por vezes só tarde demais nos apercebemos das graves consequências da sua presença. Por exemplo, a introdução da borboleta das couves (*Pieris rapae*) na Madeira terá levado à extinção da sua congénere endémica, a Grande Branca da Madeira (*P. wollastoni*). Outras espécies de insectos introduzidas, como o escaravelho das palmeiras (*Rhynchophorus ferrugineus*), o longicórnio do pinheiro (*Monochamus galloprovincialis*), a broca do eucalipto (*Phoracantha semipunctata*) e o piolho castanho dos citrinos (*Toxoptera citricidus*), são responsáveis por avultadas perdas económicas ou, como o caso do mosquito da Dengue (*Aedes aegypti*), constituem um grave problema para a saúde pública.

100. Escaravelho das palmeiras (*Rhynchophorus ferrugineus*)
Red palm weevil





101. Cabras
Goats



102. Mosquito da Dengue (*Aedes aegypti*)
Yellow fever mosquito

Exotic species - animals

Several animal invasive species are also responsible for serious damage to natural habitats and to significant changes in biodiversity that may lead to the extinction of native species. In Madeira archipelago, the severe damage caused by goats and rabbits to the natural vegetation is evident, with a negative impact on the populations of endemic plants and their associated animals (pollinators and phytophagous) and also by promoting soil degradation. Other introduced species such as mice, rats and cats, also have a harmful effect, because they prey on many endemic species of plants, insects, snails and birds, threatening their survival.

Some introduced species of terrestrial arthropods have a negative impact on natural ecosystems, but sometimes we realize only too late the serious consequences of their presence. For example, the introduction of the small white (*Pieris rapae*) in Madeira has led to the extinction of its endemic congener, the Madeiran large white (*P. wollastoni*). Other introduced insect species, such as the red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*), the pine sawyer (*Monochamus galloprovincialis*), the eucalyptus longhorned borer (*Phoracantha semipunctata*) and the brown citrus aphid (*Toxoptera citricidus*), are responsible for hefty economic losses or, as in the case of the yellow fever mosquito (*Aedes aegypti*), are a major public health problem.



Outras ameaças à Biodiversidade

Em diversas ilhas pelo Mundo inteiro a pressão do turismo em massa tem sido apontada como uma das razões para a regressão dos habitats naturais e o declínio de espécies endémicas. Esta situação é também preocupante quando na ausência de regras de visitação e de comportamento no meio natural, é permitida a presença de um elevado número de turistas em áreas ecologicamente sensíveis e nos períodos em que algumas das espécies se encontram mais vulneráveis. O arquipélago da Madeira, que recebe cerca de 1 milhão de turistas por ano, constitui uma área susceptível ao confronto entre os interesses económicos derivados do turismo e a Conservação da Natureza, sendo importante a existência de mecanismos legais que assegurem a minimização dos impactos das actividades turísticas no Património Natural da Madeira.

As alterações climáticas constituem motivo de preocupação para muitos dos ecossistemas insulares dada a sua vulnerabilidade condicionada pelo contexto geográfico. No arquipélago da Madeira perspectivam-se reduções significativas de precipitação associadas a aumentos da temperatura média, que poderão favorecer alterações na zonagem da vegetação com redução da área ocupada pela vegetação de altitude. Estas alterações poderão levar à extinção de espécies vegetais e animais nativas e contribuir para a expansão de espécies invasoras e para uma maior incidência de pragas e doenças. Também se prevê o aumento da frequência dos incêndios com os consequentes graves impactos na erosão do solo e na proliferação de plantas exóticas. Nos últimos anos, os fogos florestais na Madeira têm sido bastante destrutivos, salientando-se perdas económicas avultadas e o desaparecimento de algumas populações de espécies vegetais ameaçadas.

Other biodiversity threats

On several islands around the world, mass tourism pressure has been identified as one of the reasons for the decline of natural habitats and endemic species. This situation is also worrying when the absence of rules for visitation and behavior in the wild, is allowing the presence of a high number of tourists in ecologically sensitive areas and in periods during which some species are more vulnerable. The archipelago of Madeira, which receives about 1 million tourists a year, is an area where the conflict between economic interests derived from tourism and Nature Conservation is likely to occur. Thus, it is mandatory the existence of legal mechanisms that ensure the minimization of the impact of touristic activities on Madeira Natural Heritage.

Climate change is a major concern for many island ecosystems due to their vulnerability, conditioned by their geographical context. In Madeira, significant reductions in rainfall associated with increases in average temperature, which might lead to changes in vegetation zoning with a reduction of the area occupied by high altitude vegetation, have been forecasted. These changes may lead to the extinction of native plant and animal species and contribute to the expansion of invasive species and a higher incidence of pests and diseases. The frequency of fires with consequent severe impacts on soil erosion and proliferation of exotic plants is also expected to increase. In the last few years, fires have been quite destructive in Madeira, being responsible for high economic losses and the extinction of several populations of threatened plant species.

103-105. Ameaças à Laurissilva (104): os incêndios (em cima) e a pressão turística (em baixo)
Threats to Laurissilva: wildfires (above) and mass tourism (below)



103.



104.



105.







Medidas de conservação da natureza

Nature conservation measures

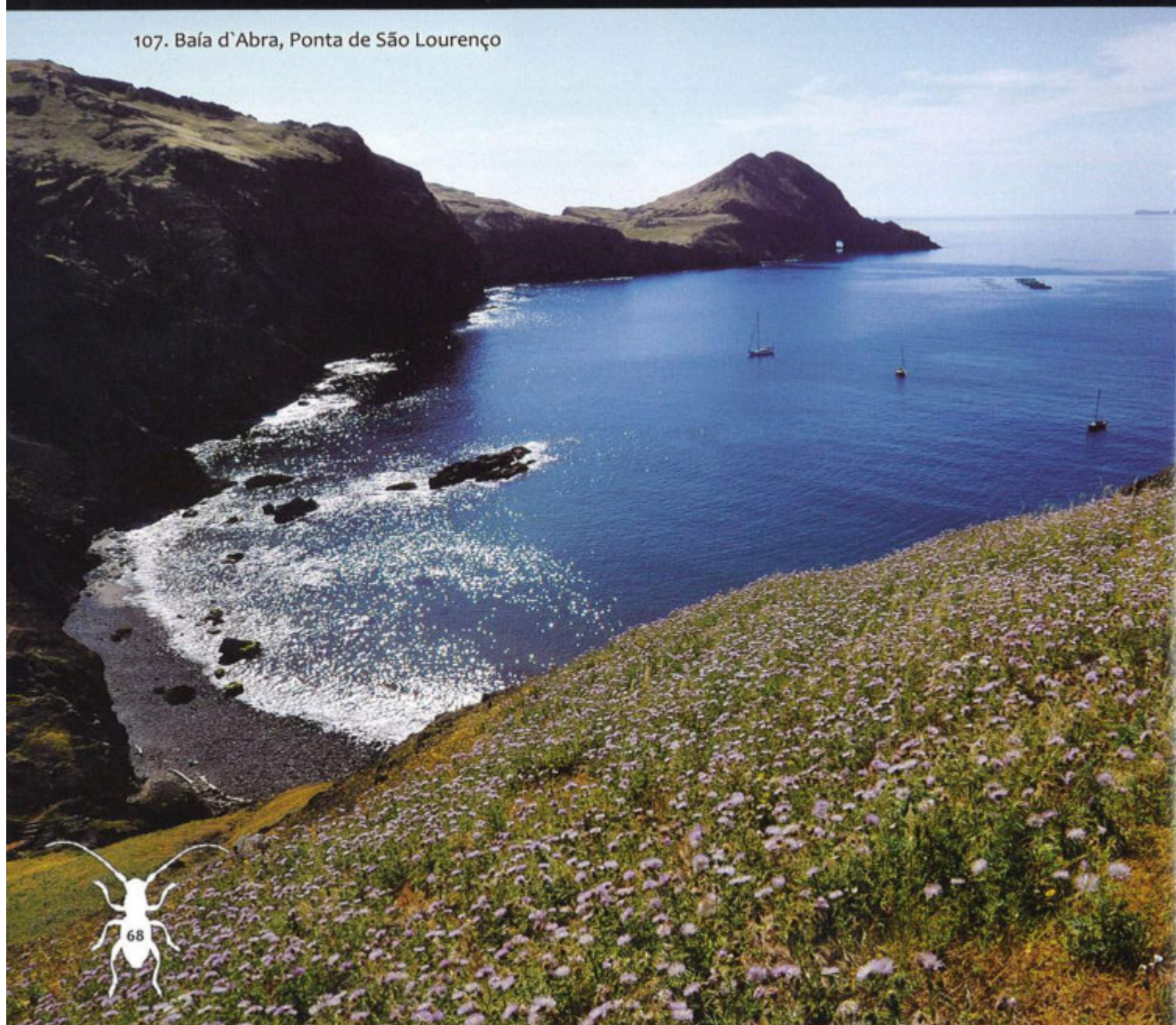
Protecção das espécies e dos habitats

Conscientes do valor do Património Natural do arquipélago da Madeira no contexto global, as entidades públicas responsáveis pela gestão do território reconhecem como um importante desafio a Conservação da Natureza no arquipélago.

O arquipélago da Madeira tem um sistema de áreas terrestres protegidas que cobrem cerca de 75% da sua área! Toda a área ocupada pelas ilhas Desertas integra uma reserva natural – a Reserva Natural das Ilhas Desertas - e, na ilha da Madeira, o Parque Natural da Madeira compreende mais de dois terços da sua superfície. Em Porto Santo, apenas uma pequena área que compreende o Pico Branco apresenta estatuto de protecção integrando a Rede Natura 2000, mas os seis ilhéus que circundam a ilha principal encontram-se incluídos na Rede de Áreas Marinhas Protegidas do Porto Santo.

Para além da protecção territorial dos ecossistemas naturais da Madeira, existem diversas normas legislativas, como a Convenção de Berna e as Directivas Aves e Habitats, relativas à protecção das espécies nativas de fauna e flora.

107. Baía d'Abra, Ponta de São Lourenço





- 108. Libélula da Macaronésia (*Sympetrum nigrifemur*)
Island darter
- 109. Abelhão da Madeira (*Bombus maderensis*)
Madeira bumblebee
- 110. Escaravelho tenebrionídeo endémico (*Hadrus* sp.)
Endemic tenebrionid beetle

111. Áreas protegidas do arquipélago da Madeira
Protected areas of Madeira archipelago

Protection of species and habitats

Being aware of the uniqueness of Madeira Natural Heritage, the entities responsible for territory management recognize Nature Conservation in the archipelago as a major challenge. The archipelago has a network of protected areas covering about 75% of land surface! The entire area occupied by the Desertas islands integrates a nature reserve - the Desertas Islands Natural Reserve - while Madeira Natural Park comprises more than two-thirds of Madeira island surface. In Porto Santo, only a small area comprising the Pico Branco has protection status, integrating the Natura 2000 network. Nevertheless, the six islets surrounding the main island are included in the Porto Santo Marine Protected Areas Network.

Beyond the territorial protection of natural ecosystems of Madeira, there is legislation, such as the Berne Convention and the Birds and Habitats Directives, concerning the protection of native species of flora and fauna.



Estudos de biologia dos endemismos

O arquipélago da Madeira apresenta uma inestimável biodiversidade de artrópodes terrestres, com um número de espécies e de endemismos dignos de realce. Porém, para a maioria destas espécies, a sua distribuição, abundância e modo de vida permanecem ainda pouco conhecidos. O desenvolvimento de uma estratégia para a conservação destes pequenos tesouros vivos da Madeira deverá passar pela realização de estudos sobre a sua biologia que permitam obter informação crucial para a gestão efectiva das suas populações.

Algumas espécies de insectos do arquipélago da Madeira, como *Chrysolina fragariae* e *Paradeucalion desertarum*, foram já listadas como das mais ameaçadas em toda a Macaronésia, sendo urgente, para estes e outros casos, o desenvolvimento de planos de acção para monitorização das suas populações e controlo das ameaças à sua sobrevivência. Também duas espécies de borboletas - *Gonepteryx maderensis* e *Pararge xiphia* – estão classificadas como “Em Perigo” e o escaravelho longicórnio *Blabrinotus spinicollis* como “Quase Ameaçado” em listas vermelhas da fauna europeia. No entanto, existem outras espécies endémicas, como a tarântula *Hogna ingens*, o escaravelho *Geostiba brancomontis* e a formiga *Temnothorax wollastoni*, que se encontram igualmente ameaçadas e que deverão ser alvo de estudo e de medidas de conservação específicas.



113. Saltão
(*Issus maderensis*)
Planthopper





114. Ariana da Madeira
(*Pararge xiphia*)
Madeiran Speckled Wood



115.



116.

112, 115, 116. Estudos da biodiversidade de insectos
Studies on insect biodiversity

Biological studies on endemic species

Madeira archipelago has an outstanding biodiversity of terrestrial arthropods, with a high number of species and endemics. However, for most of these species, information on distribution, abundance and natural history are still poorly known. The development of a strategy for the conservation of these small living treasures should encompass the development of studies on their biology aiming to gather crucial information to the effective management of their populations.

Some insect species of Madeira, such as *Chrysolina fragariae* and *Paradeucalion desertarum*, have been listed as some of the most endangered throughout Macaronesia. Thus, for these and other cases, the development of action plans for both population monitoring and the control of threats to their survival is urgent. Further, recent red lists of European fauna classified two species of butterflies - *Gonepteryx maderensis* and *Pararge xiphia* - as "Endangered" and the longhorned beetle *Blabnatus spinicollis* as "Near Threatened". There are, however, other endemic species, such as the tarantula *Hogna ingens*, the beetle *Geostiba brancomontis* and the ant *Temnothorax wollastoni*, which are also endangered and should be the focus of research and specific conservation measures.



Educação ambiental

É importante enaltecer o trabalho meritório dos técnicos e vigilantes da natureza do Serviço do Parque Natural da Madeira no desenvolvimento de actividades de sensibilização e divulgação ambiental, na realização de estudos técnicos e no incremento de acções de protecção e restauração ambiental. O trabalho destes profissionais é muitas vezes realizado em condições exigentes, constituindo para eles forte motivação a consciência da relevância do seu trabalho para a valorização e conservação do Património Natural da Madeira.

A realização de iniciativas de educação ambiental tem permitido dar a conhecer a biodiversidade do arquipélago da Madeira, a importância dos ecossistemas naturais para o Homem e as ameaças que sobre eles recaem, mas também têm constituído oportunidades de sensibilização para a adopção de comportamentos que respeitem o ambiente. É disto exemplo o projeto LIFE+ Comunicação “Eco Compatível” que pretende promover e reforçar a compatibilidade entre o desenvolvimento das actividades socioeconómicas e culturais (como a pesca, a agricultura e o turismo de natureza) com a gestão das Reservas Naturais, áreas classificadas, habitats e espécies listadas nos anexos das directivas que sustentam a Rede Natura 2000.

Dada a importância dos artrópodes terrestres nos ecossistemas será importante destacar, no contexto das actividades de educação ambiental, as espécies mais emblemáticas, as importantes funções ecológicas que desempenham e os esforços que estão e deverão ser endossados na sua conservação.

117. Vigilância marítima
Maritime surveillance

118. Instalação na Deserta Grande - ao lado em cima
Park center on Deserta Grande - left above

119. Acção de educação ambiental - ao lado em baixo
Environmental education initiative - left below



Environmental education

It is important to praise the commendable work of the technicians and nature rangers of the Madeira Natural Park in the development of outreach and environmental education activities and in the application of measures for environmental protection and restoration. The work of these professionals is often carried out in harsh conditions, but the relevance of their work in valuing and protecting Madeira Natural Heritage is for them a strong motivation.

Environmental education initiatives have allowed making public the biodiversity of Madeira, the importance of natural ecosystems to man and the threats they face, but also have provided opportunities to raise awareness for the adoption of behaviors that respect the environment. An example is the project LIFE + Communication "Eco Compatible" which aims to promote and enhance reconciliation between the development of socio-economic activities and cultural activities (such as fishing, agriculture and nature tourism) with the management of nature reserves and other classified areas, as well as habitats and species listed in the annexes of the directives that support the Natura 2000 network.

Given the relevance of terrestrial arthropods on ecosystems, it is important to emphasize, in the context of environmental education activities, the most emblematic species, the important ecological functions they perform and the efforts that are being and should be addressed for their conservation.

118.



119.



VI

Restauração ecológica

Vários projectos LIFE, entre outros, de restauração ecológica e de erradicação de espécies invasoras desenvolvidos pelo Serviço do Parque Natural da Madeira nas últimas décadas têm permitido recuperar vários espaços naturais e a biodiversidade nativa que lhes está associada. Estas iniciativas de sucesso têm tido lugar nas diversas ilhas do arquipélago, contando com a colaboração de diferentes entidades, como por exemplo a Zona Militar da Madeira. Na ilha da Madeira destaca-se também o trabalho notável da Associação dos Amigos do Parque Ecológico do Funchal na recuperação da vegetação natural de áreas ardidas. Embora não tenha sido realizado nenhum estudo para avaliar o impacto dessas acções nas espécies nativas de aranhas e insectos, sabe-se que muitas delas beneficiaram com a remoção das espécies exóticas de predadores e das plantas invasoras que haviam alterado as características dos seus habitats naturais.

120. Escalada para aceder a locais de estudo no Bugio
Climbing to access study areas on Bugio



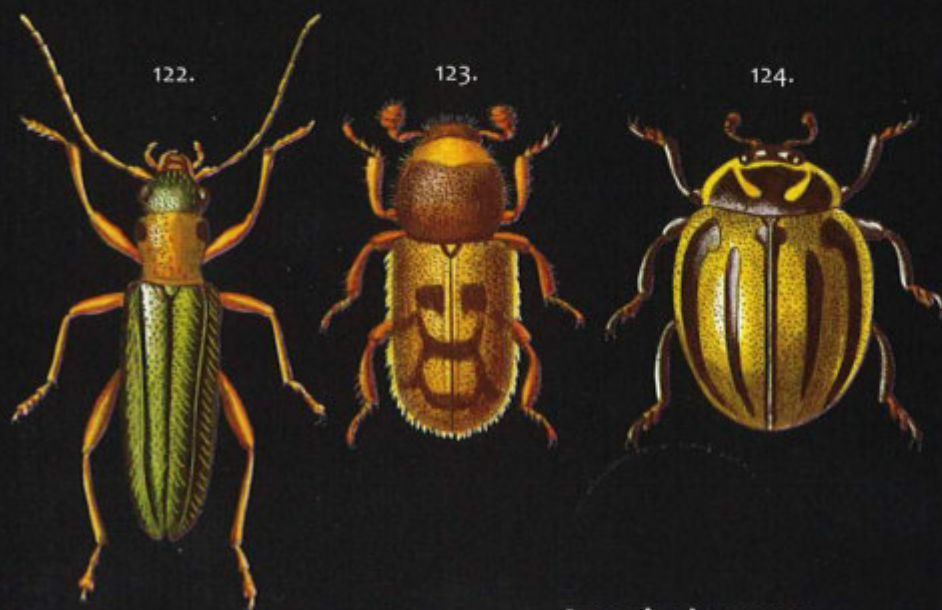
Ecological restoration

In recent decades, the Natural Park of Madeira has developed several LIFE projects, among others, on ecological restoration and eradication of invasive species, which have allowed the recovery of many natural areas and of the native biodiversity associated with them. These successful initiatives have taken place in the various islands of the archipelago, with the collaboration of several entities, such as the Madeira Military Zone. In Madeira island should also be noted the remarkable work of the Associação dos Amigos do Parque Ecológico do Funchal in natural vegetation recovery of burned areas. Although no study has been done to assess the impact of these actions on native species of spiders and insects, it is known that many of them benefited from the removal of exotic predators and weeds that had changed the characteristics of their natural habitats.

121. Trabalhos de controlo de plantas invasoras na Ponta de São Lourenço
Invasive plants control in Ponta de São Lourenço



A Conservação da Biodiversidade de artrópodes terrestres da Madeira é pois uma tarefa multidisciplinar, complexa e que constitui um grande desafio para as entidades responsáveis pela Conservação da Natureza neste arquipélago. Para superar este desafio é importante poder contar com o empenho das instituições regionais responsáveis pela gestão do território, mas também com o apoio de peritos nacionais e estrangeiros e, sobretudo, com a dedicação e voluntariedade da população madeirense, herdeira deste valioso Património e sua guardiã para as gerações vindouras.



- 122. *Stenostoma lowei*
- 123. *Aphanarthrum euphorbiae*
- 124. *Coccinella genistae*
- 125. *Psylliodes tarsatus*
- 126. *Longitarsus isoplexidis*
- 127. *Auletobius maderensis*
- 128. *Leptophloeus axillaris*

Agradecimentos

Queremos agradecer à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) o apoio financeiro facultado através do projecto de investigação intitulado “Conflito entre actividades humanas e a conservação de endemismos insulares numa área de elevada biodiversidade à escala Mundial”, com a ref. PTDC/BIA-BEC/099138/2008. Este projecto permitiu a obtenção de informação relevante sobre os artrópodes endémicos do arquipélago da Madeira que procurará ser valorizada em acções de divulgação do Património Natural da Madeira e na gestão da conservação da natureza.

Estamos também muito gratos ao Parque Natural da Madeira, através do seu director Paulo Oliveira e dos muitos vigilantes da natureza que acompanharam e apoiaram os trabalhos de campo. Agradecemos também o apoio dos técnicos do Laboratório de Qualidade Agrícola no estudo de amostras biológicas e de solo, à gerência do Hotel Sirius pelo precioso apoio logístico e pela hospitalidade e simpatia do seu pessoal e ainda à Marinha Portuguesa pelo apoio nas deslocações às Desertas. Agradecemos ao Dinarte Teixeira pela revisão do texto relativo aos gastrópodes e pelas fotos destes animais e ao José Conde, Martin Rejzek, Paulo H.G. Silva, Raimundo Quintal e Ysabel Gonçalves, pela cedência de fotos que ilustram esta obra. Estamos igualmente gratos à Sara Feio pela autorização em apresentarmos a sua ilustração de *Loricera wollastoni*.

Finalmente, um agradecimento especial à Ana Farinha, Carlos Palma, Catarina Prado e Castro e Pedro Ribeiro Silva, bolseiros do projecto de investigação científica supracitado, pela sua contribuição para o melhor conhecimento da biodiversidade de artrópodes terrestres do arquipélago da Madeira.



Biodiversity conservation of Madeiran terrestrial arthropods is thus a complex multidisciplinary task, and one that constitutes a major challenge for the authorities responsible for nature conservation in the archipelago. To overcome this challenge it is important to count with the commitment of the regional institutions responsible for land management, but also with the support of national and foreign experts, and especially the dedication and willingness of the population of Madeira, heir of this valuable heritage and its guardian for future generations.



Acknowledgments

The authors wish to thank the Foundation for Science and Technology (FCT) for financial support provided through the research project entitled "Conflict between human activities and the conservation of island endemics in a Global Biodiversity Hotspot", with reference PTDC/BIA-BEC/099138/2008. This project allowed obtaining relevant information on the endemic arthropods of Madeira archipelago which will be used in dissemination activities of the Madeira Natural Heritage and nature conservation management.

We are also deeply grateful to the Madeira Natural Park, not only to its director Paulo Oliveira, but also to the many nature rangers who have supported fieldwork. We also thank the technical support provided by the Agricultural Quality Laboratory in the study of biological and soil samples, the management of Hotel Sirius for the valuable logistical support and friendliness of its staff and the Portuguese Navy for their support and transport to Desertas. We thank Dinarte Teixeira for reviewing the text on Madeiran gastropods and allowing us to present several of his photos of these animals and to José Conde, Martin Rejzek, Paulo H.G. Silva, Raimundo Quintal and Ysabel Gonçalves, for gently providing the photos included in this book. We are also grateful to Sara Feio for allowing us to present her illustration of *Loricera wollastoni*.

Finally, a special thanks to Ana Farinha, Carlos Palma, Catarina Prado e Castro and Pedro Ribeiro Silva, grantees of the scientific project mentioned above, for their contribution to the knowledge of the biodiversity of terrestrial arthropods of Madeira archipelago.



Bibliografia recomendada / Recommended bibliography

Diversos dados e informações apresentadas neste livro resultam da consulta de várias obras que constituem importantes referências para o conhecimento do Património Natural da Madeira, e de outras relacionadas com a Biodiversidade dos arquipélagos da Macaronésia ou com outros ecossistemas insulares. Deste modo, consideramos importante dar a conhecer esses trabalhos, onde se poderão aprofundar muitos dos conceitos e informações abordadas nesta obra.

- Arechavaleta, M., Rodríguez, S., Zurita, N. & A. García (Coord.) (2010). **Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres**. Gobierno de Canarias. 579 pp
- Borges, P.A.V., Abreu, C., Aguiar, A.M.F., Carvalho, P., Jardim, R., Melo, I., Oliveira, P., Sérgio, C., Serrano, A.R.M. & P. Vieira (Eds) (2008). **A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos**. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo. 438 pp.
- Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & V. Vieira (Eds.) (2010). **A list of the terrestrial and marine biota from the Azores**. Princípiã, Oeiras, 432 pp
- Borges P.A.V. & R.G. Gabriel (2009). **Predicting extinctions on oceanic islands: arthropods and bryophytes**, 80 pp. (Book Celebrating the BES Award for Excellence in the Conservation of Biodiversity in Portugal, 2008)
- Freitas, C., Santos, C., Medeiros, C., Menezes, D., Mateus, G., Freitas, I., Gouveia, L., Domingues, M., Jardim, N., Oliveira, P., Sepúlveda, P., Pires, R. & S. Fontinha (2011). **Madeira Paraíso Natural**. Serviço do Parque Natural da Madeira.
- IUCN (1999). **The Laurisilva of Madeira (Portugal)**. In: World Heritage Committee. IUCN evaluation of nominations of natural and mixed properties to the World Heritage List. Marrakesh, pp. 93-97.
- Martín, J.L, Arechavaleta, M., Borges P.A.V. & B. Faria (Eds) (2008). **TOP 100 - As cem espécies ameaçadas prioritárias em termos de gestão na Região Europeia Biogeográfica da Macaronésia**. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias, 500 pp.
- Menezes, D., Freitas, I., Gouveia, L., Mateus, M., Domingues, M., Oliveira, P. & S. Fontinha (2005). **A floresta Laurissilva da Madeira Património Mundial**. Serviço do Parque Natural da Madeira.
- Menezes, D., Freitas, I., Gouveia, L., Oliveira, P., Pires, R. & S. Fontinha (2005). **As Ilhas Desertas**. Serviço do Parque Natural da Madeira.
- Neves, H., Valente A., Faria B., Silva I., Marques J., Gouveia, N., Silva, P. & P. Oliveira (1996) **Laurissilva da Madeira – caracterização quantitativa e qualitativa**. Funchal: Parque Natural da Madeira, Grafimadeira. 192 pp.
- Santos, D. & R. Aguiar (Eds) (2006) **Impactos e medidas de adaptação às alterações climáticas no Arquipélago da Madeira - Projecto CLIMAAT II**, Direcção Regional do Ambiente da Madeira, Funchal.
- Serrano, A.R.M., Borges, P.A.V., Boieiro, M. & P. Oromí (Eds) (2010). **Terrestrial arthropods of Macaronesia – biodiversity, ecology and evolution**. Sociedade Portuguesa de Entomologia, Lisboa, 327 pp.
- Silva, L., Land, E.O. & J.L. Rodríguez Luengo (Eds) (2008). **Invasive terrestrial flora & fauna of Macaronesia**. TOP 100 in Azores, Madeira and Canaries. ARENA, Ponta Delgada, 546 pp.



129. Caniçal, costa norte da Madeira
North coast of Madeira



Créditos das imagens (fotos e ilustrações) / *Image credits (photos and illustrations)*

- © Alslutsky / Dreamstime - 57
- © António Franquinho Aguiar - 1, 2, 11, 32, 33, 34, 35, 39, 45, 49, 67, 89, 90, 93, 114 e 129
- © Artur R.M. Serrano - 5, 6, 12, 14, 15, 17, 23, 51, 52, 59, 68, 69, 70, 71, 76, 80, 84, 85, 86, 87, 88, 96, 107, 110, 117, 130 e capa (fundo)
- © Buriy / Dreamstime - 58
- © Carla Rego - 16, 24, 25, 27, 28, 72, 73, 95, 97, 98, 108, 109, 113 e 115
- © Carlos Viveiros - 13, 19, 41 e 82
- © Cristina Medeiros - 121
- © Dinarte Teixeira - 44, 46 e 47
- © Enésima Mendonça - 79, 81
- © Isamberto Silva - 36, 37
- © Jens Stolt / Dreamstime - 54
- John Westwood / Col.particular de N.Farinha - 61, 62, 63, 64, 65, 66, 91, 92, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128
- © João Paulo Mendes - 7
- © José Conde - 94
- © Mário Boieiro - 4, 8, 10, 20, 21, 101, 104, 105, 106, 112 e 116
- © Martin Rejzek - 30
- © Nádia Coelho - 40 e 42
- © Nuno Farinha - 9, 22, 26, 31, 48, 50, 53, 60, 78, 99 e 111
- © Paulo H.G. Silva - 29
- © Pedro Cardoso - 18, 43, 74, 75, 77, 83, 100, 118 e 120
- © Raimundo Quintal - 103
- © Rosa Pires - 38
- © Sara Feio - 3
- © Serviço do Parque Natural da Madeira - 119
- © Valeriy Kirsanov / Dreamstime - 56
- © Xunbin Pan / Dreamstime - 55
- © Ysabel Gonçalves - 102

130. Lombo do Mouro / Madeira





Os autores desta obra desenvolvem desde há vários anos trabalho de investigação, conservação e divulgação do Património Natural do arquipélago da Madeira, tendo como principais objectivos a valorização e o melhor conhecimento da biodiversidade de aranhas e insectos.

Com a presente obra pretendem dar a conhecer os valores naturais do arquipélago da Madeira, realçando a singularidade dos seus endemismos e as principais ameaças à sua sobrevivência. Destacam ainda as responsabilidades e esforços das autoridades competentes em matéria de conservação da natureza.

Este livro é pois um convite ao conhecimento da biodiversidade da Madeira, mas também uma forma de reconhecimento ao trabalho daqueles que se dedicam ao seu estudo, divulgação e protecção.

The authors of this book have for long developed research and conservation work on Madeira Natural Heritage, aiming to value and improve the knowledge on the biodiversity of insects and spiders of this archipelago.

With this book they intend to make public the natural values of Madeira archipelago emphasizing the uniqueness of endemic life forms and the main threats to their survival. Furthermore, they highlight the efforts addressed by local nature conservation authorities. This book is thus an invitation to discover the biodiversity of Madeira, but also a way to acknowledge the commitment of those involved in its study, protection and public dissemination.

Madeira - a Pérola de Biodiversidade / the Biodiversity Pearl

O arquipélago da Madeira é reconhecido internacionalmente pela sua beleza natural e rico Património Natural, estando integrado num dos hotspots de biodiversidade a nível Global. Neste arquipélago é conhecida a ocorrência de mais de 7000 espécies e subespécies de fungos, plantas e animais terrestres, destacando-se entre elas as aranhas e os insectos pela elevada riqueza em espécies e endemismos. Estes organismos desempenham papéis fundamentais nos ecossistemas terrestres e deverão ser alvo de estudos e medidas de conservação específicas.

Madeira archipelago is recognized by its natural beauty and rich natural heritage, being included in one of the Global Biodiversity Hotspots. More than 7000 species of fungi, plants and terrestrial animals are known to occur in this archipelago. Remarkable among them are spiders and insects for their high species numbers and endemism. These organisms play crucial roles in terrestrial ecosystems and should be the target of specific studies and conservation measures.

ISBN 978-972972415-2

