

CAPÍTULO 10 | CHAPTER 10

OS ARTRÓPODES (ARTHROPODA) DOS ARQUIPÉLAGOS DA MADEIRA E DAS SELVAGENS

THE ARTHROPODS (ARTHROPODA) OF THE MADEIRA AND SELVAGENS ARCHIPELAGOS

Paulo. A. V. Borges¹, António M. Franquinho Aguiar², Mário Boieiro³,
Miguel Carles-Tolrà⁴ & Artur R. M. Serrano³

¹ Universidade dos Açores, Dep. de Ciências Agrárias – CITA-A (Grupo de Biodiversidade dos Açores), Terra-Chã, 9700-851 Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal; e-mail: pborges@uac.pt

² Núcleo de Entomologia, Laboratório Agrícola da Madeira, Caminho dos Caboucos 61, 9135-372 Camacha, Madeira, Portugal; e-mail: antonioaguiar.sra@gov-madeira.pt

³ Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Biologia Ambiental, Departamento de Biologia Animal, R. Ernesto de Vasconcelos, Ed. C2, 2º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; e-mail: mboieiro@fc.ul.pt; aserrano@fc.ul.pt

⁴ Avda. Príncipe de Asturias, 30, ático 1, E-08012 Barcelona, España; e-mail: mcarlestolra@terra.es

Resumo

1. Os artrópodes terrestres (e.g. aranhas, ácaros, outros aracnídeos, crustáceos, centopeias, diplópodes, insectos, etc.) são o grupo de animais dominante na Terra. Nos arquipélagos da Madeira e das Selvagens, este grupo é também o mais diverso e inclui espécies associadas a uma grande variedade de ecossistemas.
2. Com base na revisão detalhada da bibliografia existente e de outros registos não publicados, foram listados 3891 *taxa* (espécies e subespécies) de artrópodes terrestres, que pertencem a 462 famílias e 2118 géneros. O subfilo Hexapoda (no qual estão incluídos os insectos) é o mais diverso de todos os subfilos de artrópodes, com 3394 *taxa*, o que corresponde a 87% de todos os artrópodes.
3. No arquipélago da Madeira, registámos um total de 3801 *taxa* e no arquipélago das Selvagens um total de 201 *taxa*.
4. Considerando apenas os *taxa* ao nível da espécie, existem 3859 espécies nos arquipélagos da Madeira e das Selvagens. A maior ilha do grupo estudado, a Madeira, é a mais rica em número de *taxa* (3549), com 3542 espécies e 121 subespécies.
5. As ordens consideradas como hiperdiversas são-no também nas ilhas da Madeira e das Selvagens, nomeadamente, os Coleoptera (escaravelhos e besouros), com 1040 *taxa* (espécies e subespécies), os Hymenoptera (abelhas,

Abstract

1. Terrestrial arthropods (e.g. spiders, mites, other arachnids, crustaceans, centipedes, millipedes, insects, etc.) are the dominant life form on Earth. In the archipelagos of Madeira and Selvagens this group of animals is also the most diverse and includes species associated to a wide variety of ecosystems.
2. Based on a detailed literature survey, including both published and unpublished records, 3,891 *taxa* (species and subspecies) of terrestrial arthropods belonging to 462 families and 2,118 genera were recorded for Madeira and Selvagens. The *subphylum* Hexapoda, which includes highly diverse insects, is by far the most diverse of all arthropod groups with 3,394 *taxa* (i.e. 87 % of all arthropods).
3. In the archipelago of Madeira 3,801 *taxa* of terrestrial arthropods were found, while in the archipelago of the Selvagens only 201 *taxa* were recorded.
4. If we count only true species, there are 3,859 arthropod species in the archipelagos of Madeira and Selvagens. Madeira Island, the largest island, is by far the richest with 3,542 species and 121 subspecies of arthropods, totalling 3,549 individual *taxa*.
5. The most hyperdiverse orders worldwide are also the most diverse in the Madeira and Selvagens archipelagos: beetles (Coleoptera) with 1,040 *taxa*; wasps, bees and

vespas, formigas), com 610 *taxa*, os Diptera (mosquitos, moscas, etc.), com 555 *taxa*, e os Lepidoptera (mariposas e borboletas), com 331 *taxa*. A Ordem Hemiptera (percevejos, afídeos, cigarrinhas) também é diversa na Madeira e Selvagens, com cerca de 522 *taxa*. No total, estas cinco ordens de insectos compreendem 78% de toda a diversidade de espécies e subespécies de artrópodes dos arquipélagos da Madeira e das Selvagens.

6. As ilhas da Madeira e das Selvagens são, sem dúvida, um *hotspot* de espécies endémicas de artrópodes terrestres, apresentando cerca de 979 *taxa* (921 espécies e 77 subespécies). A maior parte destes *taxa* endémicos ocorre apenas numa ilha. Com base no declive acentuado da curva de descoberta de novos *taxa* ao longo do tempo, é previsto que o número de espécies e subespécies conhecidas actualmente seja uma estimativa muito aquém do número real.
7. A fauna de artrópodes da Madeira e Selvagens é dominada por *taxa* indígenas (68%). Apenas 28% dos *taxa* são considerados exóticos.
8. Nos arquipélagos estudados, 31 géneros têm cinco ou mais espécies e subespécies endémicas. Esses géneros compreendem 34% de toda a fauna endémica de artrópodes destes arquipélagos.
9. Os arquipélagos da Madeira e Selvagens são das regiões mais diversas da Macaronésia em número de artrópodes endémicos. No entanto, muitas espécies estão ainda por descobrir, em micro-habitats pouco explorados. Para proteger todas estas espécies é necessária uma análise cuidada dos impactos dos usos do solo actuais e de outras actividades humanas na abundância e na distribuição dos artrópodes indígenas.

1. Introdução

Existem actualmente cerca de 950.000 espécies de insectos descritos, o que corresponde a cerca de dois terços do número total de espécies de organismos vivos conhecidos. Os artrópodes, que incluem os insectos e outros grupos próximos, como as aranhas, ácaros, outros aracnídeos, crustáceos, centopeias e diplópodes, são as formas de vida dominante no planeta Terra. Estes seres vivos, apelidados por Wilson (1987) de "... as pequenas coisas que dirigem o mundo", desempenham um papel de primordial importância nos ecossistemas. Por exemplo, os decompositores (e.g. crustáceos terrestres, ácaros, diplópodes, colêmbolos e alguns grupos de insectos como as moscas) consomem quantidades significativas de partes de plantas mortas, excrementos e carcaças, desempenhando um papel importante na reciclagem de nutrientes. Os predadores (e.g. centopeias, aranhas, pseudo-escorpiões, opiliões, ácaros e vários grupos de insectos como os carabídeos, estafilínídeos, larvas de crisopas, formigas, vespas parasíticas) e os fitófagos (ácaros, vários grupos de insectos como os gafanhotos, grilos, tripes, percevejos, cigarrinhas, afídeos, borboletas, mariposas e alguns grupos de escaravelhos) têm um papel fundamental nas cadeias tróficas terrestres,

ants (Hymenoptera) with 610 *taxa*; flies (Diptera) with 555 *taxa*; and moths and butterflies (Lepidoptera) with 331 *taxa*. However, bugs, aphids and hoppers (Hemiptera) are also a diverse group with about 522 individual *taxa*. These five insect orders comprise 78% of all arthropod species and subspecies of the Madeira and Selvagens archipelagos.

6. Madeira and Selvagens are clearly a hotspot of endemic terrestrial arthropods, with about 979 individual *taxa* (species = 921; subspecies = 77). Most of these *taxa* are single island endemics. However, based on the steep slope of the cumulative new *taxa* discovery curve, the current number of known endemic species and subspecies is certainly a poor estimate of its real number.
7. The terrestrial arthropod fauna of the Madeira and Selvagens archipelagos is dominated by indigenous *taxa* (68%) and only 28% of the *taxa* are considered exotic.
8. In the archipelagos of Madeira and Selvagens, 31 arthropod genera have 5 or more endemic species and subspecies. Surprisingly, these 31 dominant genera contain 34% of the endemic arthropod *taxa* from Madeira and Selvagens.
9. The archipelagos of Madeira and Selvagens are among the most biologically diverse regions of the Atlantic islands in terms of endemic terrestrial arthropods. Furthermore, intensive sampling of specific microhabitats will surely reveal species new to science. In order to prevent the loss of this biodiversity and successfully protect it, a comprehensive assessment of the impacts of current land-uses and human activities on the abundance and distribution of indigenous arthropods is urgently needed.

1. Introduction

Estimates of diversity indicate that nearly two-thirds of all described species of living organisms are insects, i.e. about 950,000 species. Together with insects, the other arthropods (spiders, mites, other arachnids, crustaceans, centipedes, millipedes, etc.) are the dominant life forms on Earth. The role of "...those small things that run the world" (Wilson 1987) in the ecosystems is of overwhelming importance. For example, decomposers (terrestrial crustaceans, mites, millipedes, collembolans, some groups of insects such as true flies) consume significant amounts of plant litter, dung and corpses, playing an important role in nutrient recycling; predators (centipedes, spiders, pseudoscorpions, harvestmen, mites, several groups of insects such as ground-beetles, rove-beetles, lacewings, ants and parasitic wasps) and phytophagous insects (mites, several important groups of insects such as grasshoppers, thrips, plant bugs, leafhoppers, planthoppers, aphids, some groups of beetles, butterflies and moths) play a major role in terrestrial food webs, consuming other arthropods and a large amount of plant material from roots to leaves. Moreover, all of these groups are an important part of the food web structure of many vertebrates (amphibians, reptiles, birds and mammals).

alimentando-se, respectivamente, de uma grande quantidade de outros artrópodes e de plantas. Por sua vez, todos estes grupos, em maior ou menor escala, integram as cadeias alimentares de numerosos grupos de vertebrados (anfíbios, répteis, aves e mamíferos) e até de algumas plantas, designadas genericamente por carnívoras ou insectívoras. Os polinizadores, tais como as abelhas, as vespas e outros grupos de insectos (besouros, moscas, borboletas) contribuem para a reprodução cruzada das plantas com flor (angiospérmicas).

Os ecossistemas terrestres suportam um grande número de espécies e uma enorme biomassa de artrópodes. Muitos dos papéis ecológicos que desempenham são únicos e insubstituíveis. No entanto, a maior parte das pessoas não se apercebe da importância dos artrópodes e, frequentemente, estes pequenos invertebrados são negligenciados em projectos de conservação. É premente que os artrópodes terrestres sejam alvo crescente de esforços de conservação (ver Stewart *et al.* 2007), sobretudo em ecossistemas insulares. Neste capítulo damos a conhecer o grupo mais diverso das ilhas da Madeira e Selvagens, os artrópodes, onde estão incluídos numerosos *taxa* endémicos, muitos deles com uma história evolutiva digna de realce.

2. Metodologia

A lista de artrópodes terrestres dos arquipélagos da Madeira e das Selvagens, apresentada neste capítulo, tem como base todas as publicações conhecidas e alguns trabalhos não publicados. A lista inclui muitos registos novos, embora não discriminados, para ilhas individuais ou para os arquipélagos estudados. Toda a informação relativa a novos registos com referência às localidades será publicada futuramente. As descrições de novas espécies, mencionadas neste trabalho, serão publicadas em breve (Machado *in press*; Serrano *et al.* *in press*). As espécies de identificação duvidosa foram removidas da lista principal e compiladas no Apêndice I. O sistema de classificação usado para a maior parte dos grupos de artrópodes segue o delineado para as espécies europeias terrestres do projecto FAUNA EUROPAEA, (<http://www.faunaeur.org>). Os *taxa* superiores estão ordenados numa sequência filogenética, dos grupos menos para os mais derivados, e com os *taxa* parentes mais próximos uns dos outros. As famílias e os géneros estão ordenados alfabeticamente.

Para alguns grupos foram utilizados outros sistemas de classificação, nomeadamente Subías (2004), para o grupo Oribatida (Acari), o catálogo mundial de Araneae de Norman Platnick (<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/INTRO1.html>), e para os Lepidoptera, seguiu-se o sistema adoptado em Aguiar & Karsholt (2006).

Todas as sinonímias de uma espécie, incluindo nomes substituídos por taxonomistas, erros tipográficos e identificações erradas, estão listadas no Índice, acopladas ao nome actualmente válido para a espécie ou subespécie.

Para a distribuição das espécies e subespécies nas ilhas da Madeira e Selvagens são usadas as seguintes abrevia-

Pollinators (bees, wasps, beetles and flies) play a key role in cross sexual reproduction of angiosperm plants.

Terrestrial ecosystems support large numbers of arthropod species, representing a massive amount of biomass. In many of their ecological roles, terrestrial arthropods are unique and no other animal group could substitute them. However, most people are unaware of the importance of arthropods and frequently these small invertebrates are overlooked in conservation management projects. Terrestrial arthropods should increasingly become a key target of conservation efforts (see Stewart *et al.* 2007), particularly when dealing with island ecosystems. In this chapter we show that arthropods are the most diverse group on the Madeira and Selvagens archipelagos with a rich evolutionary history and many unique endemic *taxa*.

2. Methodology

The list of terrestrial arthropods of the archipelagos of Madeira and Selvagens is based on all known published literature, as well as on some unpublished data. The list includes many new faunistic records for single islands or for the archipelago of Madeira and Selvagens, but no reference is made concerning those new findings. Detailed information concerning new records, including references to new localities, will be published elsewhere. The description of new species, mentioned in this work, will be published soon (Machado *in press*; Serrano *et al.* *in press*). All species of uncertain identification were removed from the main checklist and are included in Appendix I. The classification system used for most arthropod groups mainly follows the recent list of European terrestrial species, project FAUNA EUROPAEA (<http://www.faunaeur.org>). Higher *taxa* are listed in a phylogenetic sequence (from less to more derived groups), with closely related *taxa* placed nearby. The families and genera are listed in alphabetical sequence.

The classification system for some groups followed other sources: Acari-Oribatida were organized according to the recently published list of worldwide Acari-Oribatida (Subías 2004); Araneae followed the “World Spider Catalogue” by Norman Platnick (<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/INTRO1.html>); and the classification of Lepidoptera was based on Aguiar & Karsholt (2006).

Synonyms include true synonyms, names resulting from misidentifications and typographical errors. Synonyms are listed in the index in association with the valid species or subspecies name.

Information on the distribution of species and subspecies in the Madeira and Selvagens archipelagos is presented

ções: M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens. † – *Taxon* extinto na natureza, num determinado território.

Para as espécies para as quais não existe informação disponível de ocorrência por ilha, apresenta-se apenas a sua ocorrência na região: MA – Arquipélagos da Madeira e Selvagens. Esta informação menos detalhada da distribuição de algumas espécies ocorreu sobretudo em publicações antigas, mas também em algumas listas (Fauna Europaea) e catálogos mais recentes, onde não se faz referência a bibliografia que valide a presença de espécies em ilhas específicas dos arquipélagos estudados.

A primeira coluna (D) apresenta o tipo de colonização da espécie:

END – Espécies endémicas da Madeira e Selvagens, *i.e.*, espécies que ocorrem apenas nos arquipélagos da Madeira e/ou Selvagens devido a processos de especiação (neo-endemismos) ou extinção de populações noutros locais onde também ocorriam (paleo-endemismos). Os géneros endémicos estão assinalados com um asterisco (*);

MAC – Espécies endémicas da Macaronésia, *i.e.*, espécies que são apenas conhecidas de outros arquipélagos da Macaronésia (Açores, Canárias ou Cabo Verde) para além das ilhas da Madeira e/ou Selvagens;

n – Espécies nativas, *i.e.*, espécies cuja presença nos arquipélagos da Madeira e Selvagens não pode ser associada às actividades humanas (intencional ou acidental), sendo conhecidas de outras regiões. A maior parte das espécies classificadas como endémicas da Macaronésia (MAC) são nativas da Madeira e/ou Selvagens;

m – Espécies migratórias, *i.e.*, espécies de borboletas e mariposas que chegaram às ilhas da Madeira e Selvagens por voos migratórios frequentes, de longa distância;

i – Espécies introduzidas, *i.e.*, espécies que devem ter chegado às ilhas da Madeira e Selvagens como resultado das actividades humanas e que geralmente apresentam uma distribuição mais ou menos cosmopolita.

A informação relativa à colonização nativa e introduzida de um *taxon* é dada apenas quando existem publicações ou experiência dos coordenadores que suporte esses dados.

3. Padrões de riqueza

Nas ilhas da Madeira e Selvagens, à semelhança de outras regiões no mundo, os artrópodes terrestres são o grupo mais diverso de animais. Foram registadas 3891 espécies e subespécies de artrópodes terrestres nas ilhas da Madeira e Selvagens, pertencendo a 462 famílias e 2118 géneros. No arquipélago da Madeira, foram registados 3801 *taxa* (espécies e subespécies) e nas Selvagens 201 *taxa*. Pela observação do Quadro 1 pode-se verificar que os Hexapoda (que incluem os insectos) são o grupo mais diverso, com 3394 espécies e subespécies, correspondendo a 87% do número total dos artrópodes registados. As ordens hiperdiversas mundialmente são-no também nas ilhas da Madeira e das Selvagens, nomeadamente: os Coleoptera (escaravelhos), com 1040 *taxa*; os Hymenoptera (vespas,

using the following abbreviations: M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens. † – *Taxon* currently extinct.

MA was used when no information concerning specific island occurrence was available (e.g. older publications, “Fauna Europaea” and some recent catalogues).

The colonisation status of each species is presented in the first column (D) of the checklist as follows:

END – Madeiran endemic species, *i.e.*, those that occur only in the archipelagos of Madeira and/or Selvagens as a result of either speciation events (neo-endemics) or extinction of the mainland populations (palaeo-endemics). Endemic genera are marked with an *;

MAC – Macaronesian endemic species, *i.e.*, species only known from at least one other archipelago of the Macaronesia (Azores, Canary Islands or Cape Verde) besides the Madeira or Selvagens archipelagos;

n – Native species, *i.e.*, species whose occurrence on the Madeira and Selvagens archipelagos cannot be associated with human activities (intentional or accidental human introduction) and that are also known from other regions. Most species classified as MAC are also native;

m – Migrant species, *i.e.*, butterflies and moths that arrive by frequent long-distance dispersal migratory flights to the Madeira or Selvagens archipelagos;

i – Introduced species, *i.e.*, those believed to have arrived to the Madeira or Selvagens archipelagos as a result of human activities and generally have a cosmopolitan distribution.

The native and introduced status of a *taxon* is only given for those *taxa* on which there is published information or information that could be verified by this book’s coordinators.

3. Patterns of richness

As in the majority of geographic areas, the most diverse group of animals found in the Madeira and Selvagens archipelagos are terrestrial arthropods, with a total of 3,891 species and subspecies belonging to 462 families and 2,118 genera. In the archipelago of Madeira 3,801 *taxa* (species and subspecies) were found, while in the archipelago of the Selvagens 201 species and subspecies were recorded. As observed in Table 1, Hexapoda (which includes insects) are by far the most diverse of all arthropods with 3,394 species and subspecies (*i.e.* 87 % of all arthropods). The worldwide hyperdiverse orders are also the most diverse in the Madeira and Selvagens archipelagos: beetles (Coleoptera) with 1,040 *taxa*; wasps, bees and ants (Hymenoptera) with 610 *taxa*; flies (Diptera) with 555 *taxa*; and moths and butterflies

abelhas e formigas), com 610 *taxa*; os Diptera (moscas), com 555 *taxa*; e os Lepidoptera (mariposas e borboletas), com 331 *taxa*. A diversidade dos Hemiptera (percevejos, 522 *taxa*) nestes arquipélagos é igualmente notável. No conjunto, estes cinco grupos de insectos totalizam 79% de todas as espécies de artrópodes terrestres conhecidas nas ilhas da Madeira e das Selvagens. Outros dois grupos de artrópodes também estão presentes em grande número de espécies: os Araneae (aranhas), com 183 *taxa*, e os Acari (ácaros), com 130 *taxa* (ver Quadro 1). Se considerarmos apenas as espécies (excluindo as subespécies) (um total de 3858; ver Quadro 1), o padrão é semelhante, mantendo-se as proporções no número de *taxa* para cada grupo.

Para além da grande riqueza específica encontrada nos arquipélagos estudados, também se observa uma grande diversidade a nível supra-específico, com cerca de 462 famílias pertencendo a 53 ordens. Os Staphylinidae (206 *taxa*), Curculionidae (gorgulhos e escolitídeos, 183 *taxa*), Carabidae (123 *taxa*), Aphididae (afídeos, 119 *taxa*) e Braconidae (vespas parasíticas, 119 *taxa*) são as famílias mais diversas, com mais de 100 espécies e subespécies cada uma.

A análise da distribuição das espécies e subespécies pelas várias ilhas dos dois arquipélagos mostra claramente que a da Madeira é a mais rica, apresentando 90% de todas as espécies e subespécies conhecidas para os mesmos (ver Fig. 1).

(Lepidoptera) with 331 *taxa*. Remarkably, bugs (Hemiptera) are also highly diverse with 522 *taxa*. Altogether, these five groups of insects make up 79% of all known Madeira and Selvagens terrestrial arthropods. Two other arthropod groups also present high species richness, namely spiders (Araneae) with 183 *taxa* and mites (Acari) with 130 *taxa* (see Table 1). When only true species but not subspecies are considered, the patterns are similar, with a total of 3,858 species in the Madeira and Selvagens archipelagos (Table 1).

In addition to a large alpha taxonomic diversity (i.e. species and subspecies richness), a high number of supraspecific categories were also identified. In fact, about 462 families were counted, belonging to 53 orders. The most diverse families, with more than 100 species and subspecies are: Staphylinidae (rove-beetles) with 206 *taxa*, Curculionidae (snout and bark beetles) with 183 *taxa*, Carabidae (ground-beetles) with 123 *taxa*, Aphididae (aphids) with 119 *taxa*, and Braconidae (braconid parasitic wasps) with 119 *taxa*.

Figure 1 shows that Madeira Island is clearly the richest in species and subspecies, with about 90% of all the species and subspecies known from the archipelagos of Madeira and Selvagens.

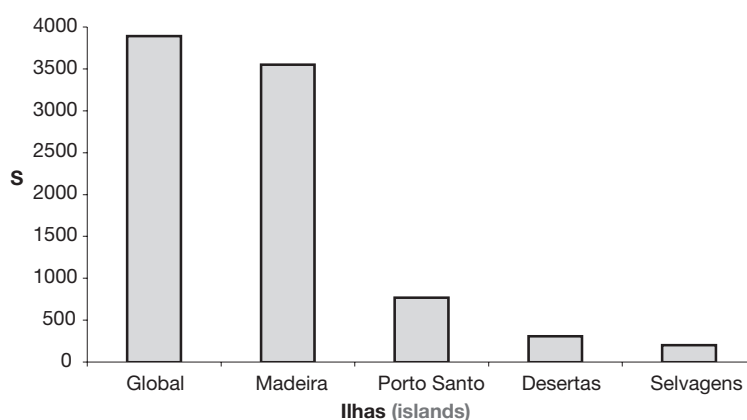


Figura 1. Número de *taxa* (espécies e subespécies) de artrópodes terrestres (S) no conjunto dos arquipélagos da Madeira e Selvagens (Global), para as ilhas da Madeira e Porto Santo, as Desertas, no seu conjunto, e as Selvagens (ver também o Quadro 1).

Figure 1. Number of *taxa* (species and subspecies) of terrestrial arthropods (S) in the archipelagos of Madeira and Selvagens (Global), for the islands of Madeira and Porto Santo, and all the Desertas and Selvagens islands (see also Table 1).

Quadro 1. | Table 1.

Diversidade dos principais grupos de Arthropoda nos arquipélagos da Madeira e Selvagens (M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens; Global – O número acumulado de taxa em todas as ilhas.)

Diversity of the main groups of Arthropoda in Madeira and Selvagens archipelagos (M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens; Global – The cumulative number of taxa in all the islands).

Grandes grupos Taxonómicos Higher Taxonomic groups		Nome comum Common name	Espécies Species					Subespécies Subspecies					N.º de taxa (espécies e subespécies) N.º of taxa (species and subspecies)				
			Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S
Phylum	Arthropoda	Artrópodes / Arthropods															
Subphylum	Chelicerata		338	301	54	15	47	6	5	1	1	1	338	301	54	15	47
Subclasse	Dromopoda																
Classe	Arachnida																
Ordem	Pseudoscorpiones	Pseudoscorpíões / Pseudoscorpions	23	15	6	4	6	1	1	1	1	0	23	15	6	4	6
	Opiliones	Opiliões / Harvestmen	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1
Subclasse	Micrura																
Ordem	Araneae	Aranhas / Spiders	183	164	48	11	38	0	0	0	0	0	183	164	48	11	38
Subclasse	Acari	Ácaros / Ticks, Mites	129	120	0	0	2	5	4	0	0	1	129	120	0	0	2
Ordem	Astigmata		3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
	Oribatida		50	48	0	0	2	4	3	0	0	1	50	48	0	0	2
	Prostigmata		62	62	0	0	0	1	1	0	0	0	62	62	0	0	0
	Ixodida		9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0
	Mesostigmata		5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0
Subphylum	Crustacea	Crustáceos / Crustaceans	65	58	3	2	1	1	1	0	0	0	65	58	3	2	1
Classe	Ostracoda	Ostracodes / Seed shrimps	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
Classe	Maxillopoda	Copépodos / Copepods	4	4	0	0	0	1	1	0	0	0	4	4	0	0	0
Classe	Malacostraca	Bichos de conta / Shrimps, wood lice	57	50	3	2	1	0	0	0	0	0	57	50	3	2	1
Subphylum	Myriapoda	Miriápodes / Myriapods	94	86	11	9	4	0	0	0	0	0	94	86	11	9	4
Classe	Symphyla	Sinfilos / Symphylans	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Classe	Pauropoda	Paurópodes / Pauropods	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0
Classe	Diplopoda	Bichos carta / Millipedes	60	54	7	3	2	0	0	0	0	0	60	54	7	3	2
Classe	Chilopoda	Centopeias / Centipedes	21	19	4	6	2	0	0	0	0	0	21	19	4	6	2
Subphylum	Hexapoda	Hexápodes / Hexapods	3362	3097	698	272	150	154	115	55	41	12	3394	3104	700	279	149
Classe	Collembola	Colembolos / Springtails	86	75	24	0	0	2	1	1	0	0	87	75	24	0	0
Classe	Diplura	Dipluros / Diplurans	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Classe	Protura	Proturos / Proturans	9	9	0	0	0	1	1	0	0	0	9	9	0	0	0

Quadro 1. | Table 1. (cont.)

Grandes grupos Taxonómicos Higher Taxonomic groups		Nome comum Common name	Espécies Species					Subespécies Subspecies					N.º de taxa (espécies e subespécies) N.º of taxa (species and subspecies)				
			Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S
Classe	Insecta	Insectos / Insects	3266	3012	674	272	150	151	113	54	41	12	3297	3019	676	279	149
Ordem	Microcoryphia	– / Bristletails	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0
	Zygentoma	Peixinhos de prata / Silverfish	7	5	3	1	3	0	0	0	0	0	7	5	3	1	3
	Ephemeroptera	Efémeras / Mayflies	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
	Odonata	Libélulas / Dragonflies, damselflies	6	5	5	1	2	0	0	0	0	0	6	5	5	1	2
	Blattodea	Baratas / Cockroaches	14	14	2	1	0	1	1	1	1	0	14	14	2	1	0
	Orthoptera	Gafanhotos, grilos / Grasshoppers, crickets	28	26	6	5	5	8	8	3	2	2	28	26	6	5	5
	Isoptera	Térmitas / Termites	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
	Mantodea	Louva-a-Deus / Mantids	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Dermaptera	Bichas-cadela / Earwigs	12	12	4	1	4	0	0	0	0	0	12	12	4	1	4
	Embioptera	Embiópteros / Web spinners	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0
	Psocoptera	Psocópteros / Barklice, booklice	45	40	6	0	4	0	0	0	0	0	45	40	6	0	4
	Phthiraptera	Piolhos / Parasite lice	13	8	4	9	5	0	0	0	0	0	13	8	4	9	5
	Hemiptera	Percernejos, cigarras / Bugs, aphids, hoppers	522	481	124	47	14	19	17	6	2	0	522	481	124	47	14
	Thysanoptera	Trips / Thrips	62	57	19	10	2	0	0	0	0	0	62	57	19	10	2
	Neuroptera	Neurópteros / Lacewings	15	14	4	1	0	0	0	0	0	0	15	14	4	1	0
	Coleoptera	Escaravelhos / Beetles	1011	874	272	123	67	98	65	34	31	8	1040	881	274	130	66
	Strepsiptera	Estrepsípteros / Strepsiterans	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	Siphonaptera	Pulgas / Fleas	11	6	9	1	2	3	3	2	1	0	11	6	9	1	2
	Diptera	Moscas, mosquitos / True or two-winged flies	554	538	48	16	9	5	4	2	2	1	555	538	48	16	9
	Trichoptera	Tricópteros / Caddisflies	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	0	0
	Lepidoptera	Borboletas, traças / Butterflies, moths	330	315	137	26	24	10	8	4	2	1	331	315	137	26	24
	Hymenoptera	Vespas, formigas, abelhas / Wasps, ants, bees	610	593	28	28	9	7	7	2	0	0	610	593	28	28	9
TOTAL			3859	3542	766	298	202	161	121	56	42	13	3891	3549	768	305	201

4. Evolução em ilhas hiperdiversas

Os arquipélagos da Madeira e Selvagens são claramente um *hotspot* de diversidade em número de espécies de artrópodes terrestres endémicos, com cerca de 979 espécies e subespécies registadas (ver Quadro 2). As ordens que, em geral, noutras regiões, têm um grande número de espécies endémicas são-no também nas ilhas da Madeira e Selvagens (Quadro 2): Coleoptera, com 416 *taxa* endémicos (40% de endemismo); Hymenoptera, com 107 *taxa* (18% de endemismo); Diptera, com 80 *taxa* (14% de endemismo); e Lepidoptera, com 81 *taxa* endémicos (25% de endemismo). À semelhança dos Coleoptera, existem outros grupos de artrópodes terrestres que também apresentam taxas elevadas de endemismo: Diplopoda (37 *taxa*, 62%), Trichoptera (8 *taxa*, 61%), Crustacea Malacostraca – Amphipoda e Isopoda (30 *taxa*, 53%), ácaros (Acari Prostigmata) (27 *taxa*, 43%), pseudoscorpions (Arachnida – Pseudoscorpiones) (8 *taxa*, 35%) e aranhas (Arachnida – Araneae) (58 *taxa*, 32%). Notável é o facto de duas ordens de insectos, as ordens Microcoryphia e Ephemeroptera, ambas com três espécies, terem 100% de endemismos. Ao nível taxonómico da família, os grupos com maior número de espécies e subespécies endémicas são os Curculionidae (gorgulhos e escolitídeos, 99), os Carabidae (76), os Staphylinidae (67), os Ichneumonidae (vespas parasíticas, 32), os Julidae (diplópodes, 31), os Tenebrionidae (30) e os Anobiidae (29). No total, 94 famílias têm mais de 50% de espécies e subespécies endémicas, 14 das quais com 10 ou mais *taxa*. Não podemos deixar de realçar o número de famílias de artrópodes (47) constituídas só por *taxa* endémicos. Inclusivamente, seis das 47 famílias têm cinco ou mais *taxa*: Torrenticolidae (10), Lauxaniidae (8), Byrrhidae (7), Empididae (6), Cixiidae (5) e Hygrobatidae (5).

A curva de acumulação da descoberta de novas espécies e subespécies de artrópodes endémicas nos arquipélagos da Madeira e Selvagens (ver Fig. 2) ilustra o tempo que foi necessário para atingir o conhecimento que temos hoje acerca deste grupo animal. O trabalho realizado por Thomas Vernon Wollaston e publicado entre 1854 e 1871 é, claramente, um dos marcos mais importantes no estudo dos artrópodes endémicos nas ilhas da Madeira e Selvagens (Machado 2006). Em 1859 estavam descritos 281 *taxa* endémicos (cerca de 30% do número total de espécies e subespécies endémicas actualmente descritas). Em 1959, o número de descrições de *taxa* endémicas tinha duplicado (60% do número de descrições actual). Com as publicações de 1960 a 1999, atingiu-se 90% das descrições actuais (Fig. 2). O número de novas espécies e subespécies descritas em relação ao número de *taxa* anteriormente conhecido por década tem variado ao longo do tempo, mas é particularmente elevada entre 1850 e 1860 e, mais recentemente, de 1980 até ao presente (ver Fig. 2).

4. Evolution in hyperdiverse islands

The Madeira and Selvagens archipelagos are clearly a hotspot in terms of endemic species of terrestrial arthropods, with about 979 unique species and subspecies (see Table 2). The worldwide hyperdiverse orders are also the most speciose (Table 2): beetles (Coleoptera) with 416 *taxa* (40% endemism), wasps, bees and ants (Hymenoptera) with 107 *taxa* (18% endemism), flies (Diptera) with 80 *taxa* (14% endemism), and moths and butterflies (Lepidoptera) with 81 *taxa* (25% endemism). Other groups of terrestrial arthropods, besides beetles, also have high rates of endemism: millipedes with 62% of endemics (37 *taxa*), caddisflies with 61% of endemics (8 *taxa*), wood lice (Crustacea – Malacostraca: Amphipoda and Isopoda) with 53% of endemics (30 *taxa*), mites (Acari – Prostigmata) with 43% of endemics (27 *taxa*); pseudoscorpions (Arachnida – Pseudoscorpiones) with 35% of endemics (8 *taxa*); and spiders (Arachnida – Araneae) with 32% of endemics (58 *taxa*). Remarkably, two small insect orders (Microcoryphia and Ephemeroptera) both have only three species, but all are endemic to the Madeira and Selvagens archipelagos – 100% endemism.

The most diverse arthropod families in terms of endemic species and subspecies are: Curculionidae (snout and bark beetles) with 99 *taxa*, Carabidae (ground-beetles) with 76 *taxa*, Staphylinidae (rove-beetles) with 67 *taxa*, Ichneumonidae (ichneumonid parasitic wasps) with 32 *taxa*, Julidae (julist millipedes) with 31 *taxa*, Tenebrionidae (darkling beetles) with 30 *taxa* and Anobiidae (death-watch and spider-beetles) with 29 *taxa*. Remarkably, a total of 47 arthropod families are composed only of endemic *taxa*, six of them with five or more *taxa* (Torrenticolidae – 10, Lauxaniidae – 8, Byrrhidae – 7, Empididae – 6, Cixiidae – 5, and Hygrobatidae – 5). Moreover, 94 of the families have more than 50% of endemic species and subspecies, 14 of them with 10 or more *taxa*.

The cumulative new endemic *taxa* discovery curve for species and subspecies of arthropods (see Fig. 2) illustrates the considerable amount of time taken to achieve the current state of knowledge on the endemic arthropods from the Madeira and Selvagens archipelagos. The work of Thomas Vernon Wollaston on these islands, published between 1854 and 1871, is clearly the major landmark in the study of the arthropods from the Madeira and Selvagens archipelagos (Machado 2006). This is illustrated by the fact that, by 1859, about 281 endemic species and subspecies ($\pm 30\%$) had already been described. It took another century before the number of descriptions of endemic species and subspecies duplicated: by 1959, 60% of the presently known endemic *taxa* had been described. With the descriptions of species and subspecies published between 1960 and 1999 the percentage of the Madeira and Selvagens endemic arthropod *taxa* reaches 90% (Fig. 2). The crude growth rate (the number of new *taxa* described over the total number of *taxa* described) varies greatly, being noticeably higher between 1850-1860 and, more recently, between 1980-2008 (see Fig. 2).

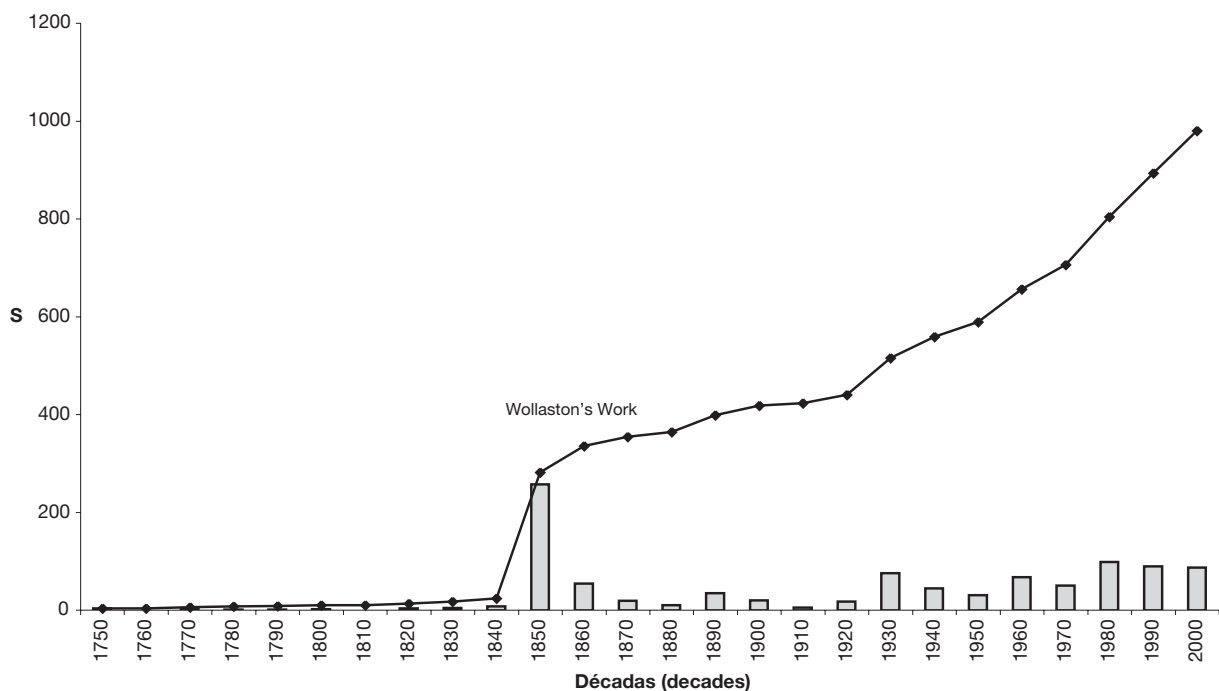


Figura 2. Curva de acumulação das espécies e subespécies de artrópodes endémicas (S) descritas ao longo das décadas, para os arquipélagos da Madeira e Selvagens. As barras indicam o número efectivo de taxa endémicos descritos por década; os pontos mostram o número acumulado de taxa. Figure 2. Cumulative discovery curve of the endemic arthropod species and subspecies in Madeira and Selvagens archipelagos. Data points correspond to the cumulative distribution of the number of endemic taxa (S) based on the decade of their scientific description. Bars represent the number of endemic taxa described in each decade.

Quadro 2. | Table 2.

Diversidade de taxa endémicos dos principais grupos de Arthropoda nos arquipélagos da Madeira e Selvagens (M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens; Global – O número acumulado de taxa em todas as ilhas).

Diversity of endemic taxa of the main groups of Arthropoda in Madeira and Selvagens archipelagos (M – Madeira; PS – Porto Santo; D – Desertas; S – Selvagens; Global – The cumulative number of taxa in all the islands).

Grandes grupos Taxonómicos Higher Taxonomic groups		Nome comum Common name	Espécies endémicas Endemic species					Subespécies endémicas Endemic subspecies					N.º de taxa (espécies e subespécies) N.º of taxa (species and subspecies)				
			Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S
Phylum	Arthropoda	Artrópodes / Arthropods															
Subphylum	Chelicerata		102	91	11	8	8	5	4	1	1	1	107	95	12	9	9
Subclasse	Dromopoda																
Classe	Arachnida																
Ordem	Pseudoscorpiones	Pseudoscorpiones / Pseudoscorpions	7	5	2	1	2	1	1	1	1	0	8	6	3	2	2
	Opiliones	Opiliões / Harvestmen	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Subclasse	Micrura																
Ordem	Araneae	Aranhas / Spiders	58	50	9	7	5	0	0	0	0	0	58	50	9	7	5

Quadro 2. | Table 1. (cont.)

Grandes grupos Taxonómicos Higher Taxonomic groups		Nome comum Common name	Espécies endémicas Endemic species					Subespécies endémicas Endemic subspecies					N.º de taxa (espécies e subespécies) N.º of taxa (species and subspecies)				
			Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S
Subclasse	Acari	Ácaros / Ticks, Mites	36	35	0	0	1	4	3	0	0	1	40	38	0	0	2
Ordem	Astigmata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oribatida		10	9	0	0	1	3	2	0	0	1	13	11	0	0	2
	Prostigmata		26	26	0	0	0	1	1	0	0	0	27	27	0	0	0
	Ixodida		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mesostigmata		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subphylum	Crustacea	Crustáceos / Crustaceans	30	24	3	2	0	0	0	0	0	0	30	24	3	2	0
Classe	Ostracoda	Ostracodes / Seed shrimps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe	Maxillopoda	Copépodos / Copepods	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe	Malacostraca	Bichos de conta / Shrimps, wood lice	30	24	3	2	0	0	0	0	0	0	30	24	3	2	0
Subphylum	Myriapoda	Miriápodes / Myriapods	42	35	6	2	1	0	0	0	0	0	42	35	6	2	1
Classe	Symphyla	Sinfilos / Symphylans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe	Paupoda	Paurópodes / Paupods	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0
Classe	Diplopoda	Bichos carta / Millipedes	37	31	5	2	1	0	0	0	0	0	37	31	5	2	1
Classe	Chilopoda	Centopeias / Centipedes	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Subphylum	Hexapoda	Hexápodes / Hexapods	747	645	120	80	30	72	43	23	23	6	800	667	132	91	34
Classe	Collembola	Colembolos / Springtails	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe	Diplura	Dipluros / Diplurans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Classe	Protura	Proturos / Proturans	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0
Classe	Insecta	Insectos / Insects	746	644	120	80	30	71	42	23	23	6	798	665	132	91	34
Ordem	Microcoryphia	– / Bristletails	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0
	Zygentoma	Peixinhos de prata / Silverfish	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	Ephemeroptera	Efémeras / Mayflies	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
	Odonata	Libélulas / Dragonflies, damselflies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Blattodea	Baratas / Cockroaches	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

Quadro 2. | Table 2. (cont.)

Grandes grupos Taxonómicos Higher Taxonomic groups	Nome comum Common name	Espécies endémicas Endemic species					Subespécies endémicas Endemic subspecies					N.º de taxa (espécies e subespécies) N.º of taxa (species and subspecies)				
		Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S	Global	M	PS	D	S
Orthoptera	Gafanhotos, grilos / Grasshoppers, crickets	6	6	0	2	0	0	0	0	0	0	6	6	0	2	0
Isoptera	Térmitas / Termites	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Mantodea	Louva-a-Deus / Mantids	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dermaptera	Bichas-cadela / Earwigs	5	5	0	1	1	0	0	0	0	0	5	5	0	1	1
Embioptera	Embiópteros / Web spinners	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psocoptera	Psocópteros / Barklice, booklice	8	6	4	0	0	0	0	0	0	0	8	6	4	0	0
Phthiraptera	Piolhos / Parasite lice	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Hemiptera	Percervejos, cigarras / Bugs, aphids, hoppers	64	50	7	11	4	1	1	0	0	0	65	51	7	11	4
Thysanoptera	Trips / Thrips	9	6	3	2	1	0	0	0	0	0	9	6	3	2	1
Neuroptera	Neurópteros / Lacewings	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0
Coleoptera	Escaravelhos / Beetles	374	301	80	47	22	59	31	18	22	6	416	318	89	57	26
Strepsiptera	Estrepsípteros / Strepsiterans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siphonaptera	Pulgas / Fleas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diptera	Moscas, mosquitos / True or two-winged flies	78	76	2	2	0	2	2	0	0	0	80	77	2	2	0
Trichoptera	Tricópteros / Caddisflies	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	0
Lepidoptera	Borboletas, traças / Butterflies, moths	74	74	15	5	0	7	6	3	1	0	81	80	18	6	0
Hymenoptera	Vespas, formigas, abelhas / Wasps, ants, bees	107	101	8	10	1	2	2	2	0	0	107	97	8	10	1
TOTAL		921	795	140	92	39	77	47	24	24	7	979	821	153	104	44

Tendo em conta o grande declive na curva de descoberta e descrição de novas espécies nas últimas três décadas (taxa constante com uma média de 90 espécies e subespécies novas por década, Fig. 2), pode-se prever que o nosso conhecimento acerca do número de espécies e subespécies endémicas da Madeira e Selvagens está longe de estar completo. O número de *taxa* endémicos de artrópodes nestas ilhas (quase 1000) parece ser, aliás, uma pobre estimativa do real número de endemismos.

As 979 espécies e subespécies endémicas de artrópodes pertencem a 481 géneros, dos quais 337 são mono-específicos (têm apenas uma espécie). As razões pelas quais alguns géneros têm mais espécies do que outros não estão ainda bem esclarecidas. Nas ilhas da Madeira e Selvagens, 22 géneros têm seis ou mais espécies e subespécies endémicas (Fig. 3). Destes géneros, nove são claramente hiperdiversos, com 18 ou mais *taxa* endémicos, nomeadamente: um género de Lepidoptera (*Blastobasis*), um género de Diplopoda (*Cylindroiulus*) e sete géneros de Coleoptera (ver Fig. 3). É interessante notar que muitos destes géneros, que são hiperdiversos na Madeira e Selvagens, também o são nos arquipélagos dos Açores e das Canárias (e.g. *Acalles*, *Laparocerus*, *Tarphius* e *Trechus*).

New species and subspecies of arthropods continue to be found and in the last three decades the rate of species and subspecies description has been very high and constant, with an average of 90 new species and/or subspecies described per decade (Fig. 2). The steep slope of the new *taxa* discovery curve (Fig. 2) and the high number of recently described *taxa*, therefore strongly suggests that the number of known endemic species and subspecies from Madeira and Selvagens (about 1,000) is far from complete.

The 979 endemic species and subspecies of arthropods belong to 481 genera, of which 337 are monospecific. The reasons why some genera are more speciose than others are still poorly understood. In the Madeira and Selvagens archipelagos 22 genera have six or more endemic species and subspecies (Fig. 3). Roughly nine of those genera are clearly hyperdiverse, with 18 or more *taxa* endemic to the Madeira and Selvagens archipelagos. The hyperdiverse genera include the moth genus *Blastobasis* (Insecta, Lepidoptera), the millipede genus *Cylindroiulus* (Diplopoda) and seven beetle genera (Insecta, Coleoptera) (Fig. 3). Interestingly, many of these genera are also represented by a high number of endemic *taxa* in both the Azores and the Canary Islands (e.g. *Acalles*, *Laparocerus*, *Tarphius*, *Trechus*).

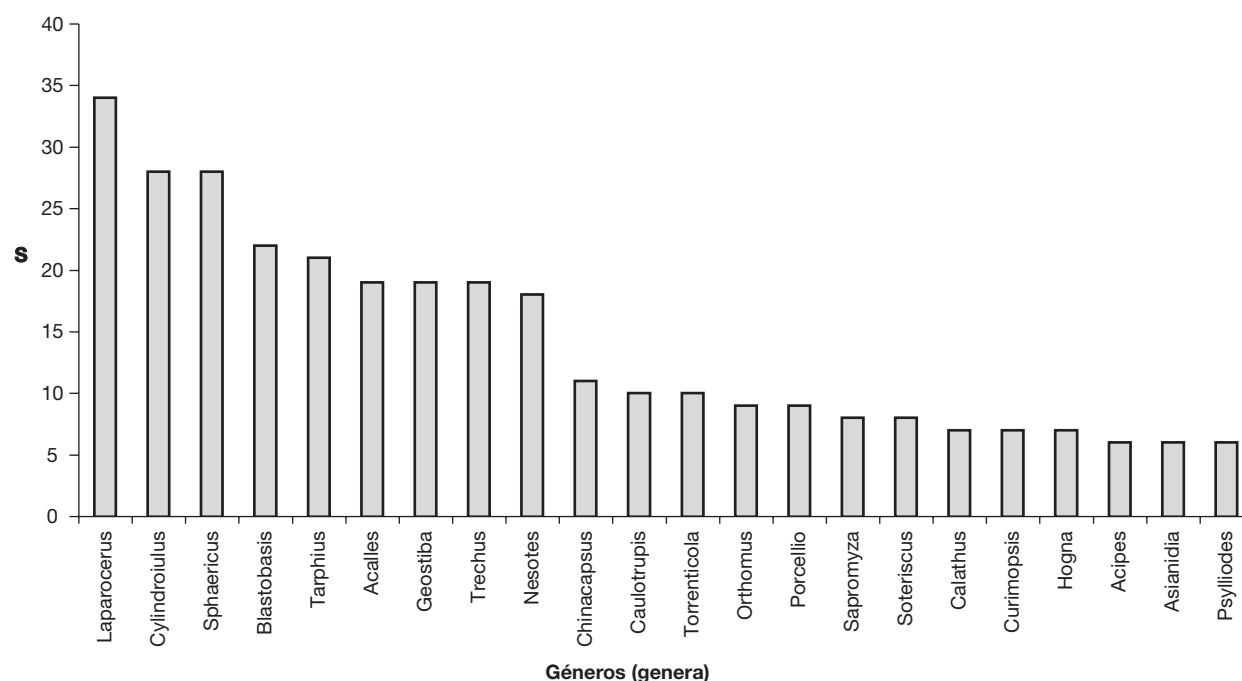


Figura 3. Número de espécies e subespécies (S) endémicas dos géneros de artrópodes terrestres mais diversos dos arquipélagos da Madeira e Selvagens.

Figure 3. Number of endemic species and subspecies (S) of the most speciose genera of terrestrial arthropods from Madeira and Selvagens.

Para além disso, os 31 géneros muito diversos (com cinco ou mais *taxa*) compreendem 34% da fauna de artrópodes endémicos da Madeira e Selvagens. Os géneros mono-específicos apresentam uma proporção semelhante de *taxa* endémicos (34%). A geomorfologia complexa e a história geológica das ilhas da Madeira e Selvagens, assim como a sua localização geográfica (próxima do Sudoeste

Moreover, the 31 more speciose genera contain 34% of the endemic arthropod *taxa* from the Madeira and Selvagens archipelagos! The same proportion of endemic *taxa* (34%) is attributed to monospecific genera. The complex geomorphology and geological history of Madeira Island, together with its geographic location (close to Southwest Europe and North Africa, and also near the Canary Islands)

da Europa, Norte de África e ilhas Canárias) e a grande diversidade da flora, podem explicar a explosão de formas endêmicas de Coleoptera e de outros artrópodes. A alternância entre períodos estáveis e instáveis na história geológica destas ilhas permitiu a ocorrência de processos de especiação, tanto em vales isolados e montanhas como em habitats novos recentemente criados. A radiação adaptativa pode explicar a elevada diversidade de alguns géneros, como a diversidade dos Curculionidae *Cauloptropis*, *Acalles* e *Laparocerus*, dada a disponibilidade de uma grande variedade de recursos (plantas com flor, líquenes), aos quais estes pequenos insectos se adaptaram e evoluíram. Por outro lado, as pequenas populações confinadas a áreas isoladas em ilhas com geomorfologia complexa podem explicar a radiação não-adaptativa em outros géneros (e.g. *Calathus*, *Dysdera*, *Geostiba*, *Orthomus*, *Pholcus*, *Trechus*), provavelmente devido a mecanismos de deriva genética. A localização dos arquipélagos da Madeira e Selvagens, próximos dos continentes Africano e Europeu e de outras ilhas, permitiu a dispersão de muitos géneros e a sua posterior evolução. Outro facto interessante é que a maioria das espécies endêmicas dos arquipélagos da Madeira e Selvagens são endemismos de uma única ilha (i.e., "Single Island Endemics"), a ilha da Madeira, o que significa que esta ilha é, por si só, um *hotspot* de diversidade.

5. Padrões biogeográficos

Em ecossistemas insulares é expectável alguma desarmonia na proporção de diferentes grupos taxonómicos, estando alguns grupos ausentes ou menos bem representados do que outros. A proporção dos grupos principais de insectos endêmicos na Madeira e Selvagens foi comparada com dados dos arquipélagos das Canárias, dos Açores e de uma estimativa mundial (Fig. 4). A proporção do número de espécies de Coleoptera registada na Madeira e Selvagens é semelhante àquela encontrada no arquipélago das Canárias. No entanto, o mesmo não se aplica aos Lepidoptera e Diptera, que estão proporcionalmente menos representados na Madeira e Selvagens. A riqueza de espécies de Hymenoptera na Madeira e Selvagens segue as proporções mundiais, enquanto as restantes ordens de insectos estão proporcionalmente menos representadas do que nas estimativas mundiais (Fig. 4).

and highly diverse Flora may explain the explosion of endemic beetles and other arthropods. The alternation between stable and unstable geological periods (i.e. periods of low and high volcanic activity) on the island allowed speciation processes to occur both in isolated valleys and mountains, and in new, recently created, habitats. The high species diversity of the weevil genera *Cauloptropis*, *Acalles* and *Laparocerus*, may be the result of adaptive radiation. These small beetles may have adapted to the wide range of diverse lichen and angiosperm resources available on the islands and speciated. On the other hand, non-adaptive radiation of small isolated groups of arthropods on geomorphologically complex islands may explain speciation in other genera (e.g. *Calathus*, *Dysdera*, *Geostiba*, *Orthomus*, *Pholcus*, *Trechus*), likely due to founder effect and genetic drift. The Madeira and Selvagens islands are newly assembled islands, whose location near the mainland and stepping-stones islands (islands between Madeira and the mainland) may have allowed many genera with adequate dispersal ability to colonise them and evolve. As a result of such evolutionary processes, the great majority of the endemic species from Madeira and Selvagens are *Single Island Endemics* (i.e. endemic to a single island) and therefore Madeira Island is, by itself, a biodiversity hotspot.

5. Biogeographical patterns

One should expect some sort of taxonomic disharmony between island biota, with some groups being absent or less represented and others overrepresented. The proportion of the main groups of endemic insects on the Madeira and Selvagens archipelagos was compared to that of the Canary Islands, the Azores and to worldwide estimates (Fig. 4). The proportion of beetle species richness on the Madeira and Selvagens archipelagos is similar to that found in the Canary Islands. However, the same does not apply to the orders Lepidoptera and Diptera, which are underrepresented on the Madeira and Selvagens archipelagos. Notably, the proportion of endemic Hymenoptera in the Madeira and Selvagens archipelagos corresponds to the worldwide estimates. The remaining insect orders are proportionally underrepresented on the Madeira and Selvagens archipelagos when compared with worldwide global estimates.

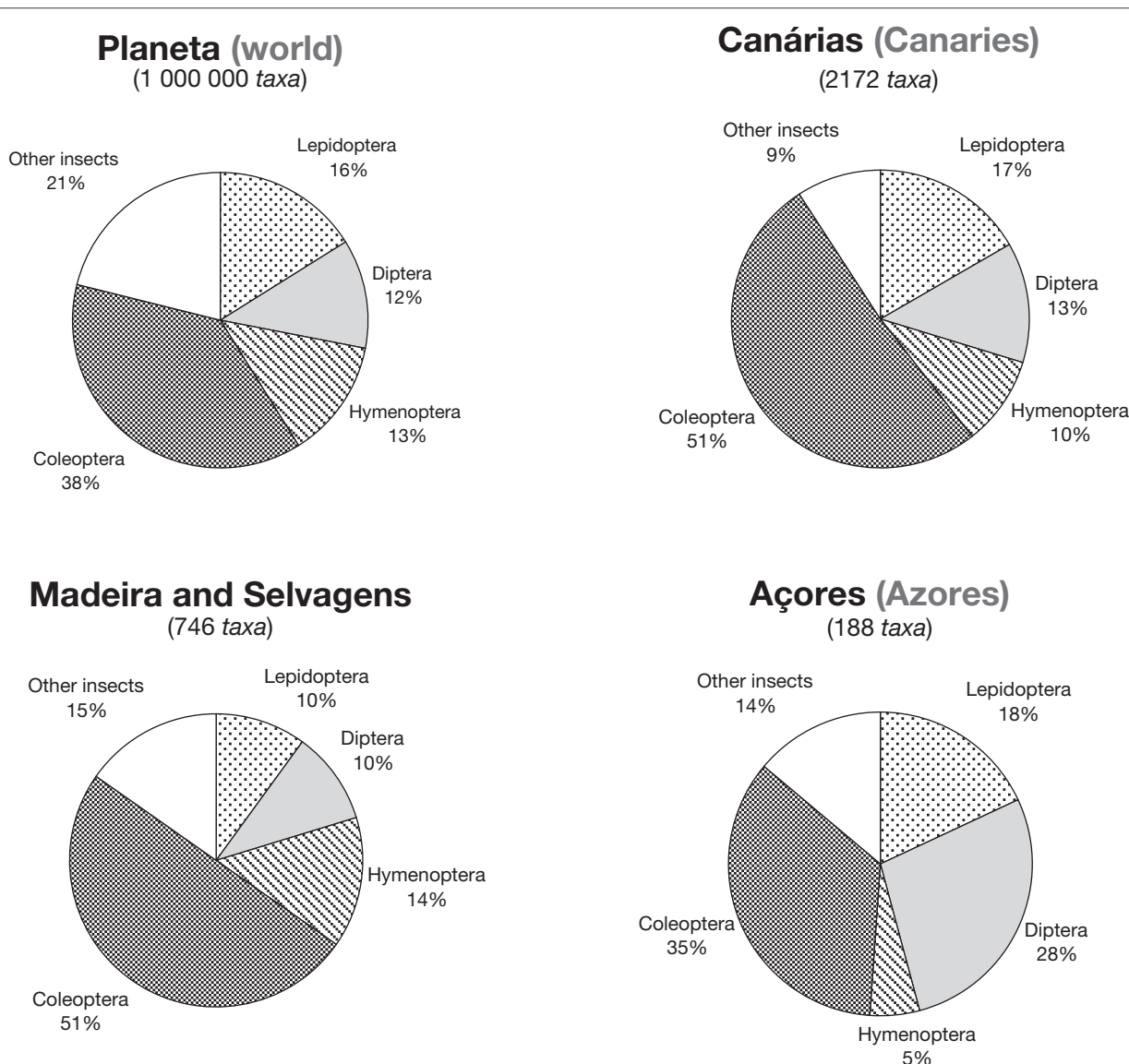


Figura 4. Proporção da riqueza específica de endemismos (apenas espécies) dos principais grupos de insectos no planeta, nas Canárias, na Madeira (incluindo as Selvagens) e nos Açores.

Figure 4. Proportional endemic species richness of the main groups of insects in the world, Canary Islands, Madeira (including Selvagens), and the Azores.

Existem cerca de 50.000 espécies de artrópodes conhecidas na Península Ibérica (Ramos *et al.* 2001). Só na Macaronésia, estão registadas 258 espécies endémicas para os Açores (Borges *et al.* 2005), 921 espécies endémicas para a Madeira e Selvagens (ver Quadro 2), 2768 espécies endémicas para as ilhas Canárias (Izquierdo *et al.* 2001) e cerca de 428 espécies endémicas para o arquipélago de Cabo Verde (Arechavaleta *et al.* 2005). Apesar da pequena área total que estes arquipélagos atlânticos ocupam, esta região contribui com um total de 4375 espécies únicas de artrópodes para a biodiversidade de Portugal e Espanha.

As espécies de artrópodes da Madeira e Selvagens foram classificadas em diferentes tipos de colonização em conformidade com a informação disponível: endémica da Madeira e/ou Selvagens, endémica da Macaronésia, nativa, migratória ou introduzida. As primeiras quatro categorias correspondem a espécies indígenas, *i.e.*, espécies e subespécies que

About 50,000 species of arthropods are known from the Iberian Peninsula, the most from the Western part of Europe (Ramos *et al.* 2001). In Macaronesia only, there are approximately 258 species unique to the Azores (Borges *et al.* 2005), 921 species unique to the Madeira and Selvagens islands (see Table 2), 2,768 for the Canary Islands (Izquierdo *et al.* 2001) and 428 for Cape Verde (Arechavaleta *et al.* 2005). These figures imply that Macaronesia, in spite of its small area, contributes with an important set of 4,375 unique species of arthropods to the arthropod species richness of Portugal and Spain.

Depending on available information, the Madeira and Selvagens arthropods, namely Diplopoda, Chilopoda and most insect orders (except Phthiraptera, Coleoptera and Hymenoptera) have been classified according to five colonisation types: endemic from the Madeira or Selvagens archipelagos, Macaronesian, migratory, native or introdu-

chegaram a estas ilhas por mecanismos de dispersão de longa distância (sem intervenção humana). A classificação de todos os *taxa* de um grupo taxonómico nestas categorias foi apenas possível para alguns grupos de artrópodes, nomeadamente: Diplopoda, Chilopoda e ordens de insectos, excepto Phthiraptera, Coleoptera e Hymenoptera. No total, foram classificadas 1715 espécies e subespécies (44%) dos artrópodes conhecidos. Uma análise das proporções das categorias de colonização nestes *taxa* mostra que a maior parte da fauna de artrópodes na Madeira e Selvagens é composta por *taxa* indígenas (68%), enquanto apenas 28% são considerados exóticos. Este resultado está de acordo com o padrão observado no arquipélago das Canárias (ver Izquierdo *et al.* 2001), mas contrasta com os resultados observados no arquipélago dos Açores, onde as espécies e subespécies exóticas dominam (58%; ver Borges *et al.* 2005). No entanto, uma análise mais detalhada dos dados da Madeira e Selvagens por ordens mostra que a proporção entre espécies indígenas e exóticas varia consideravelmente entre os vários grupos. De facto, ordens com uma pequena riqueza de espécies, tais como Blattodea, Isoptera, Mantodea, Siphonaptera e Zygentoma, apresentam mais de 50% de *taxa* exóticos. A classe Chilopoda também apresenta mais de 50% de espécies/subespécies exóticas.

6. Considerações acerca da conservação

A destruição da floresta nativa e da vida selvagem a ela associada nas ilhas da Madeira e Porto Santo começou há cerca de 500 anos atrás, aquando da colonização humana. A floresta nativa remanescente é agora protegida e foi incluída na lista de Património Mundial (IUCN 1999). Quando o naturalista Thomas V. Wollaston estudou a fauna de Coleoptera da Madeira, em meados do século XIX, a área de floresta nativa era muito mais extensa do que na actualidade, ocupando áreas de altitude baixa e média que agora são de uso intensivo para agricultura e desenvolvimento urbano. Uma vez que, após o trabalho desenvolvido por Wollaston, foi destruída e fragmentada uma grande extensão de habitats nativos, existe uma forte possibilidade de muitas espécies, mais sensíveis à perturbação do habitat ou com distribuições locais muito restritas, se terem extinguido.

O estatuto de ameaça de muitas espécies de artrópodes é difícil de definir, dada a sua pequena notoriedade e a ausência de estudos populacionais padronizados. Todavia, é fundamental a criação de listas de artrópodes ameaçados na Macaronésia e o incremento dos esforços de monitorização das populações dessas espécies para a sua conservação.

A avaliação portuguesa dos ecossistemas (ptMA) (<http://ecossistemas.org>) ("Millennium Ecosystem Assessment") identifica as espécies invasoras (ou exóticas) como a principal causa da perda de biodiversidade em ecossistemas insulares (Borges *et al.* in press). Por exemplo, no arquipélago dos Açores, o impacto das espécies invasoras na perturbação de comunidades vegetais nativas, com consequências inimagináveis para a biodiversidade nativa, inclu-

ced. The first four categories are indigenous species, i.e., those species or subspecies that arrived by means of long-distance dispersal (without human intervention). The total number of species and subspecies evaluated is 1,715, which is about 44% of the known arthropod *taxa*. The majority of the arthropod Fauna from Madeira and Selvagens is composed of indigenous *taxa* (68%) and only 28% of the *taxa* are exotic. This result is in agreement with the pattern observed in the Canary Islands (Izquierdo *et al.* 2001) but contrasts with that observed in the Azores. In the former archipelago, the exotic species and subspecies dominate, representing 58% of the Fauna (see Borges *et al.* 2005). When individual orders are investigated, the pattern of colonisation categories varies greatly between groups, with some low diversity groups comprising more than 50% of exotic *taxa* (Blattodea, Isoptera, Mantodea, Siphonaptera and Zygentoma). The class Chilopoda also presents more than 50% exotic species/subspecies.

6. Conservation remarks

The destruction of the native forest, *Laurisilva*, and its wildlife in the Madeira and Porto Santo islands started just after human colonisation about 500 years ago. The remaining *Laurisilva* is now protected and is a World Heritage Site (IUCN 1999). When Thomas V. Wollaston first studied the beetle Fauna (Insecta: Coleoptera) of Madeira (mid 19th century), the *Laurisilva* covered a larger territory, occupying mid and low altitude areas that nowadays are under intensive agricultural and/or urban use. Thus, given that a large fraction of the island's native habitats have been destroyed and fragmented since Wollaston's visit to the island, there is a high probability that many of the species most sensitive to disturbance, or with local restricted distributions, may have been driven to extinction. Furthermore, there are no records for many of the species from the last century, which also likely indicates that they went extinct.

The inconspicuousness of many arthropod species and the lack of standardised population studies make it difficult to establish their threatened status. However, it should be a priority to produce lists of threatened Macaronesian arthropods and to increase efforts to monitor their populations.

The Portuguese Millennium Ecosystem Assessment (ptMA) (<http://ecossistemas.org>) has identified invasive species as the greatest cause of biodiversity loss in island ecosystems (Borges *et al.* in press). For instance, the impact of invasive species that are disrupting native plant communities in the Azorean islands, with unknown consequences for the overall native biodiversity, is of great concern to the wellbeing of native arthropod communities (Borges *et al.* 2006).

sivamente para as comunidades de artrópodes, é evidente e de grande preocupação (ver Borges *et al.* 2006).

A Convenção sobre Diversidade Biológica ("Convention on Biological Diversity", CBD) sugere direcções para a execução de projectos actuais e futuros relevantes para a protecção da biodiversidade. Felizmente, o interesse crescente que se tem observado por parte do Governo Regional da Madeira na conservação da floresta nativa da Madeira, a Laurissilva, poderá ajudar a salvaguardar uma fracção importante da diversidade de artrópodes associada a este habitat. No entanto, para além da floresta nativa, existem outros habitats que sustentam um número significativo de espécies únicas, tais como as grutas e áreas de grande altitude, e que merecem igualmente uma atenção especial na definição de medidas prioritárias de conservação.

Os arquipélagos da Madeira e Selvagens são uma das regiões biogeográficas mais diversas de Portugal em artrópodes endémicos. No entanto, é necessária uma avaliação detalhada dos impactos dos diferentes usos do solo e de outras actividades humanas actuais na distribuição e abundância dos artrópodes indígenas. Esta informação é crucial para determinar as ferramentas necessárias na criação de estratégias de gestão para a protecção da grande diversidade e singularidade dos artrópodes terrestres presentes na Madeira e Selvagens.

7. Agradecimentos

Agradecemos à Isabel Amorim os comentários e a cuidada revisão da versão inglesa deste capítulo. Este trabalho foi financiado pelo projecto BIONATURA – EU Program INTERREG III B (2007-2008), sob a coordenação da "Dirección General de Política Ambiental del Gobierno de Canarias" e pela Direcção Regional do Ambiente da Madeira.

A. Serrano, P.A.V. Borges e M. Boeiro receberam apoio do projecto "Áreas de Elevado Endemismo no Arquipélago da Madeira – Identificação de prioridades para a conservação da fauna endémica de insectos" (FCT – PDCT/BIA-BDE/59202/2004, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia) para o trabalho de campo na ilha da Madeira. Estamos igualmente agradecidos a Carlos Aguiar, Sérgio Ribeiro, Fernando Pereira, Carla Rego, Israel Silva, Pedro Cardoso e Isabel Amorim pela sua importante contribuição no trabalho de campo realizado na ilha da Madeira. Gostaríamos ainda de agradecer ao "Parque Natural da Madeira" (PNM), particularmente à Susana Fontinha e à Dília Menezes, pelo apoio logístico, e ao Herculano e Martinho, guardas do PNM, pelo apoio no trabalho de campo.

P.A.V. Borges também foi apoiado pelo Grupo de Biodiversidade dos Açores (www.angra.uac.pt/gba) do CITA-A.

Agradecemos a Andreas Werner Ebmer (Áustria) e a Holger Dathe (Alemanha), pelo importante contributo no esclarecimento da situação taxonómica de algumas espécies. Estamos igualmente agradecidos a Annette Greathead, por ter procurado os registos de colheitas de David Greathead, e também a Marcos Baez, por nos ceder os seus dados relativos aos Bombyliidae (Diptera). Tristão Branco, Yves

The Convention on Biological Diversity (CBD) provides the guidelines for the most important current and future actions undertaken to protect Biodiversity. The growing interest by local government in the conservation of the Madeiran *Laurissilva* will hopefully help to protect much of the arthropod diversity associated with this vegetation. Special attention should also be paid to other particular habitats, such as caves and mountain summits, which also harbour a significant number of unique species.

The Madeira and Selvagens islands are among the most biologically diverse regions of Portugal in endemic arthropods. However, a comprehensive assessment of the impacts of current land-uses and human activities on the abundance and distribution of indigenous arthropods is still lacking. This information will be crucial for the development and implementation of successful conservation/management strategies for the protection of the highly diverse and unique terrestrial arthropod Fauna of the archipelagos of Madeira and Selvagens.

7. Acknowledgements

We thank Isabel Amorim for reviewing and commenting the English version. Financial support was provided by Project BIONATURA – EU Program INTERREG III B (2007-2008) under the coordination of "Dirección General de Política Ambiental del Gobierno de Canarias" (Canary Islands, Spain) and "Direcção Regional do Ambiente da Madeira" (Região Autónoma da Madeira, Portugal).

A. Serrano, P.A.V. Borges and M. Boeiro were funded to do the field work on Madeira island by the project "Áreas de Elevado Endemismo no Arquipélago da Madeira – Identificação de prioridades para a conservação da fauna endémica de insectos" (PDCT/BIA-BDE/59202/2004, Fundação para a Ciência e a Tecnologia). We are also grateful to Carlos Aguiar, Sérgio Ribeiro, Fernando Pereira, Carla Rego, Israel, Pedro Cardoso and Isabel Amorim for their valuable contribution to the fieldwork on Madeira Island. We are deeply grateful to "Parque Natural da Madeira" (PNM), particularly Susana Fontinha and Dília Menezes for their valuable support. We also would like to thank Herculano and Martinho, wildlife rangers of PNM, for their valuable help and assistance during fieldwork.

P.A.V. Borges was also funded by the *Azorean Biodiversity Group* from CITA-A (www.angra.uac.pt/gba).

We are grateful to Andreas Werner Ebmer (Austria) and Holger Dathe (Germany) for very important comments concerning the taxonomical status of some of the species. We are indebted to Annette Greathead for searching the records collected by the late David Greathead and to Marcos Baez for passing on his bee flies records (Bombyliidae, Diptera).

Gomy, Anders Nilsson, Andreas Puthz, Gianluca Nardi, Giuseppe Platia, Ivan Lobl, Marco Bologna, António Zuzarte, Paolo Audisio, Pedro Oromí, José Salgado-Costas, e Armando Raimundo fizeram importantes comentários a uma versão preliminar da lista de coleópteros e enviaram-nos alguns trabalhos com informação sobre espécies de coleópteros que ocorrem na Madeira.

Tristão Branco, Yves Gomy, Anders Nilsson, Andreas Puthz, Gianluca Nardi, Giuseppe Platia, Ivan Lobl, Marco Bologna, António Zuzarte, Paolo Audisio, Pedro Oromí, José Salgado-Costas, and Armando Raimundo made valuable comments on an early draft of the list of Coleoptera and provided us with several references containing information on Madeiran beetles.

8. Referências bibliográficas | References

- Aguiar, A.M.F. & Karsholt, O. (2006) Lepidoptera. Systematic catalogue of the entomofauna of the Madeira Archipelago and Selvagens Islands 1. *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, **Supl. 9**, 5-139.
- Arechavaleta, M., Zurita, N., Marrero, M.C. & Martín, J.L. (2005) *Lista preliminar de especies silvestres de Cabo Verde (hongos, plantas y animales terrestres)*. Consejería de Medio Ambiente e Ordenación Territorial, Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife.
- Borges, P.A.V., Azevedo, E.B., Borba, A., Dinis, F.O., Gabriel, R. & Silva, E. (in press) Ilhas Oceânicas. In *Portugal Millenium Ecosystem Assessment*. (eds. H.M. Pereira, T. Domingos & L. Vicente). Celta Editora, Lisboa.
- Borges, P.A.V., Cunha, R., Gabriel, R., Martins, A.F., Silva, L., Vieira, V., Dinis, F., Lourenço, P. & Pinto, N. (2005) Description of the terrestrial Azorean biodiversity. In *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta) from the Azores* (eds P.A.V. Borges, R. Cunha, R. Gabriel, A.M.F. Martins, L. Silva, & V. Vieira), pp. 21-68. Direcção Regional de Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada.
- Borges, P.A.V., Lobo, J.M., Azevedo, E.B., Gaspar, C., Melo, C. & Nunes, L.V. (2006) Invasibility and species richness of island endemic arthropods: a general model of endemic vs. exotic species. *Journal of Biogeography*, **33**, 169-187.
- Izquierdo, I., Martín, J.L., Zurita, N. & Arechavaleta, M. (2001) *Lista de Especies Silvestres de Canarias. Hongos, Plantas y Animales*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife.
- IUCN (1999) The Laurisilva of Madeira (Portugal). In *IUCN evaluation of nominations of natural and mixed properties to the World Heritage List*. pp 93-97, Report to the 23rd ordinary session of the World Heritage Committee, Marrakesh, Morocco.
- Machado, A. (2006) *T. Vernon Wollaston (1822-1878) Un entomólogo en la Macaronesia*. Colección Torcusa, Fundación César Manrique, Teguiise, 170 pp.
- Machado, A. (in press) New taxa of *Laparocerus* from Madeira and Porto Santo, with a key to all species of the archipelago (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). *Zootaxa*.
- Ramos, M.A., Lobo, J.M. & Esteban, M. (2001) Ten years inventorying the Iberian fauna: results and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, **10**, 19-28.
- Serrano, A.R.M., Aguiar, C.A.S., Boieiro, M., Borges, P.A.V., Rego, C., Amorim, I.R., Ribeiro, S.P. & Pereira, F. (in press) A new species of *Orthomus* Chaudoir, 1838 (Coleoptera Carabidae) from Madeira Island (Macaronesia) and notes on related species. *Zootaxa*.
- Stewart, A.J.A., New, T.R. & Lewis, O.T. (eds.) (2007) *Insect Conservation Biology*. Proceedings of the Royal Entomological Society's 23rd Symposium, Cabi, Oxfordshire, 457 pp.
- Subías, L.S. (2004) Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros Oribátidos (Acariformes, Oribatida) del mundo. *Graellsia*, **60**, 3-305.
- Wilson, E.O. (1987) The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). *Conservation Biology*, **1**, 344-346.

Notas ecológicas e taxonómicas | Ecological and Taxonomic notes

Trichoptera:

Samantha J. Hughes

Centro de Estudos Macaronésicos, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9000-390, Funchal, Portugal.
e-mail: samantha@uma.pt

Limnephilus cinctus Hagen, 1865 **sp. rev.** = *Limnephilus nybomi* Malicky, 1984 **syn. n.** Apesar de não se encontrar o espécimen tipo de *L. cinctus* de Hagen, existe um espécimen etiquetado como *cinctus*, no BMNH, em Londres, que foi enviado de Hagen para McLachlan. Isto prova que *L. cinctus* é distinto de *L. affinis*, com o qual tinha sido previamente sinonimizado, e que *L. nybomi* é uma sinonímia de *L. cinctus*. McLachlan (1882) tinha considerado a espécie *Limnephilus cinctus* Hagen como uma forma aberrante de *Limnephilus affinis* Curtis, uma vez que as diferenças observadas no padrão das asas e na forma da genitália não foram consideradas suficientes para defini-las como espécies distintas. Mais tarde, Malicky (1984) descreveu *Limnephilus* da Madeira como sendo uma espécie nova – *Limnephilus nybomi*, o que é, na verdade, uma sinonímia de *L. cinctus*. A sinonímia desta última com *L. affinis* foi então invalidada.

Synagapetus punctatus (Hagen, 1859) = *Lanagapetus lundbladi* Mosely, 1938 **syn. n.** Esta sinonímia foi sugerida por Botosaneanu & Malicky (1978) e tem sido aceite na generalidade, apesar de nunca ter sido formalmente proposta até hoje.

Tinodes cinereus Hagen, 1865 = *Tinodes griseus* Hagen, 1865 **syn. n.** A distinção das três espécies do género *Tinodes*, descritas para a Madeira e Selvagens, tem levantado muitas dúvidas, e vários taxonomistas alegaram semelhança entre *T. cinereus* Hagen e *T. griseus* Hagen (Hagen 1865; McLachlan 1884; Nybom 1948; Jacquemart 1980). Outros taxonomistas referiram a diferença nas dimensões das espécies como característica distintiva, apesar de não parecer muito fiável. Examinámos muitos exemplares destas duas espécies e concluímos que não podem ser separadas com fiabilidade. Botosaneanu & Malicky (1978) sugerem que *T. canariensis* McLachlan, que ocorre no arquipélago das Canárias, é também uma sinonímia de *T. cinereus*.

Referências bibliográficas | References

- Botosaneanu, L. & Malicky, H. (1978) Trichoptera, In *Limnofauna Europaea*. 2nd edition. (ed. J. Illies), pp. 333-359. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Jacquemart, S. (1980) A propos de *Tinodes cinerea* Hagen (Trichoptère Psychomyide) de Madère. *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique Entomologique*, **52**, 16.
- Hagen, H. (1865) The Neuroptera of Madeira. *Entomologist's Monthly Magazine*, **2**, 75-81.
- Malicky (1984) Vier neue mediterrane Köcherfliegen (Trichoptera). *Entomologische Zeitschrift*, **94**, 297-301.

Limnephilus cinctus Hagen, 1865 **sp. rev.** = *Limnephilus nybomi* Malicky, 1984 **syn. n.** Although Hagen's type specimens of *L. cinctus* cannot be found, there is a specimen labelled *cinctus* in the BMNH (London) that was sent by Hagen to McLachlan. This clearly shows that *L. cinctus* is distinct from *L. affinis*, with which it was previously synonymised, and also that *L. nybomi* is a synonym.

McLachlan (1882) considered *Limnephilus cinctus* Hagen to be an aberrant form of *Limnephilus affinis* Curtis, considering the differences in wing-pattern and genitalia to be insufficient for separate species status. Malicky (1984) later redescribed the Madeiran *Limnephilus* as a new species, *Limnephilus nybomi*, which is in fact a junior synonym of *L. cinctus*. The latter is removed from synonymy with *L. affinis*.

Synagapetus punctatus (Hagen, 1859) = *Lanagapetus lundbladi* Mosely, 1938 **syn. n.** This synonymy was tentatively suggested by Botosaneanu & Malicky (1978) and has been widely accepted, though it has not been formally proposed until now.

Tinodes cinereus Hagen, 1865 = *Tinodes griseus* Hagen, 1865 **syn. n.** Separation of the three species of *Tinodes* described from Madeira has always been problematic, with several authors commenting on the similarity of *T. cinereus* Hagen and *T. griseus* Hagen (Hagen 1865; McLachlan 1884; Nybom 1948; Jacquemart 1980). We have examined many specimens of this group and conclude that these two taxa cannot be separated reliably. The size differences quoted by some authors do not seem tenable. Botosaneanu & Malicky (1978) suggest that *T. canariensis* McLachlan from the Canary Islands is a further synonym.

-
- Mclachlan, R. (1882) The Neuroptera of Madeira and the Canary Islands. *Journal of the Linnean Society*, **16**, 149-183.
- Mclachlan, R. (1884) *A monographic revision and synopsis of the Trichoptera of the European fauna*. First additional supplement. Van Voorst, London.
- Nybom, O. (1948) The Trichoptera of the Atlantic Islands. *Societas Scientiarum Fennica. Commentationes Biologicae*, **8**, 119.

Diptera:

As Famílias Tethinidae e Otitidae estão incluídas, respectivamente, nas Famílias Canacidae e Ulidiidae.

The families Tethinidae and Otitidae are included in the Canacidae and Ulidiidae, respectively.

ASILIDAE

Manuel Portillo

Departamento de Biología Animal, Parasitología, Ecología, Edafología, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, E-370071 Salamanca, Spain; e-mail: portillo@usal.es

Segundo Tomasovic (2004), estão registadas cinco espécies de asilídeos para a Madeira e Selvagens. A presença de *Machimus caliginosus* (Meigen, 1820) nestes arquipélagos precisa de ser confirmada. Tomasovic (2004) identificou alguns indivíduos capturados por J. Constant (IRSNB) em 2001, utilizando a chave de Frey (1940) e, uma vez que os indivíduos eram indistintamente considerados uma ou outra espécie e as genitálias das espécies eram idênticas, concluiu que *Machimus monticola* Frey, 1940, podia ser uma sinonímia de *Machimus novarensis* Schiner, 1868 (ver Schiner 1868).

According to Tomasovic (2004), five asilid species are recorded for the Madeira and Selvagens archipelagos. The presence of *Machimus caliginosus* (Meigen, 1820) in Madeira has to be confirmed. According to Tomasovic (2004) *Machimus monticola* Frey, 1940 could be a synonym of *Machimus novarensis* Schiner, 1868 (see Schiner 1868). He arrived to this conclusion after having identified, with Frey's (1940) key, some specimens collected in 2001 by J. Constant (IRSNB), and concluding that he indistinctly keyed out to one or other species and that the genitalia are identical.

Referências bibliográficas | References

- Frey, R. (1940) Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. Lundblad. 1935. XIX. Diptera Brachycera. *Arkiv för Zoologi*, **31A**, 1-18.
- Schiner, J.R. (1868) Diptera. In: *Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde in den Jahren 1857, 1858, 1859, unter den Befehlen des Commodore B. von Wüllerstorff-Urbair*. Zoologischer Theil 2(1)B, Wien: VI + 1-388.
- Tomasovic, G. (2004) Description de *Machimus achterbergi* sp. nov. du Portugal et réflexion sur les *Machimus* LOEW, 1849 de Madère (Diptera : Asilidae). *Bulletin de la Société Royale Belge d'Entomologie*, **140**, 148-151.

CECIDOMYIIDAE

Marcela Skuhřavá

Bitovská 1227/9, CZ-140 00 Praha 4, Czech Republic;
e-mail: skuhřava@quick.cz

Na Madeira e Selvagens foram registadas 18 espécies pertencentes à Família Cecidomyiidae, 16 das quais são novos registos. Estas espécies, formadoras de galhas, foram identificadas no material reunido pela Dra. Dora Pombo, da Universidade da Madeira. O material tinha sido colhido no campo, no âmbito do projecto “Laurisilva”, utilizando vários métodos de amostragem, tais como: armadilhas

Eighteen species of the family Cecidomyiidae have been recorded for the Madeira and Selvagens archipelagos, 16 of which are new records. These gall midge species were identified in the material gathered by Dr. Dora Pombo, Madeira University, Funchal, in the framework of the project “Laurisilva”, by various collecting methods: viz. pitfall traps, Moericke colour traps, Light traps CDC, Pirbright light

pitfall, armadilhas coloridas de intercepção, armadilhas luminosas e rede para varrimento da vegetação. Infelizmente, os adultos, de pequenas dimensões estavam muito danificados e a identificação desse material foi difícil, quando não impossível. A espécie *Baeonotus microps* é muito rara, foi descrita na América do Norte e, até ao presente, era apenas conhecida a forma áptera (sem asas) da fêmea. Na Madeira, descobri um indivíduo com uma forma alada (asas desenvolvidas) desta espécie, o macho, proveniente de uma única amostra. A Madeira é o segundo registo desta espécie no mundo.

EPHYDRIDAE

Tadeusz Zatwarnicki

Department of Biosystematics, University of Opole, ul. Oleska 22, 45-052 Opole, Poland; e-mail: zatwar@uni.opole.pl

Existem duas espécies que não são apresentadas nesta lista mas que estão referidas na lista de Diptera da Península Ibérica (Zatwarnicki 2002). A referência à espécie *Brachydeutera ibaryi* na lista ibérica resulta de um erro originado na confusão entre os dados relativos à ilha da Madeira e à ilha Maiorca (ilhas Baleares) no catálogo de Ephyridae. A referência à espécie *Ephydra riparia* na lista ibérica corresponde a um registo antigo (Becker 1908) que foi erroneamente deixado nessa lista, mas que já tinha sido corrigido por Wirth (1975) como sendo *E. macellaria*.

Referências bibliográficas | References

- Becker, Th. (1908) Dipteren der Insel Madeira. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, **4**, 181-206.
- Wirth, W.W. (1975) A revision of the brine flies of the genus *Ephydra* of the Old World (Diptera: Ephyridae). *Entomologica Scandinavica*, **6**, 11-44.
- Zatwarnicki, T. (2002) Ephyridae. In *Catálogo de los Diptera de España, Portugal y Andorra (Insecta)* (ed. M. Carles-Tolrà & M. Hjorth-Andersen), pp. 164-166. Monografías S.E.A., 8: 323 pp.

MYCETOPHILIDAE

Peter J. Chandler

606B Berryfield Lane, Melksham, Wilts SN12 6EL, Great Britain; e-mail: Chandgnats@aol.com

A nomenclatura utilizada segue a da Fauna Europaea, segundo a qual a espécie das ilhas Canárias, *Megophthalmidia decora* Santos Abreu, é listada para a ilha da Madeira com base num exemplar que foi provisoriamente identificado por Chandler *et al.* (2005) como sendo o macho que ainda não estava descrito da espécie. A espécie *Zygomyia valida* Winnertz não estava listada para o arquipélago da Madeira na Fauna Europaea, uma vez que não tinha sido examinado nenhum material, mas é provável que o registo de Storå (1942) diga respeito a esta espécie.

traps and sweeping on vegetation. Unfortunately, small gall midge adults were heavily damaged in samples and identification of such material was very difficult, in many cases impossible. *Baeonotus microps* is a very rare species, and up to the present time only an apterous female was known, described from North America. One specimen of *Baeonotus microps*, a male with developed wings, was found in one sample from Madeira, representing the second finding worldwide.

There are two species that are not present in the list, but provided in the list of Iberian Diptera (Zatwarnicki 2002): *Brachydeutera ibaryi* and *Ephydra riparia*. The record of the first species (*B. ibaryi*) is based on an error provided in the Catalogue of Shore Flies (which resulted from confounding Madeira with Majorca in the catalogue). The second species (*E. riparia*) was removed when an old species record (Becker, 1908) was corrected by Wirth (1975) as being *E. macellaria*.

The nomenclature follows Fauna Europaea, in which *Megophthalmidia decora* Santos Abreu was listed for Madeira Island because a specimen identified by Chandler *et al.* (2005) was provisionally held to be the previously undescribed male of this Canarian species. *Zygomyia valida* Winnertz was not listed for the Madeira archipelago in Fauna Europaea, as no material had been examined, but the record by Storå (1942) is considered likely to be related to this species.

Referências bibliográficas | References

- Chandler, P.J., Bechev, D. & Caspers, N. (2005) The Fungus Gnats (Diptera: Bolitophilidae, Diadocidiidae, Ditomiyidae, Keroplattidae and Mycetophilidae) of Greece, its islands and Cyprus. *Studia dipterologica*, **12**, 255-314.
- Storå, R. (1942) Die Arthropodenfauna von Madeira nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. G. Lundblad Juli-August 1935. 30. Diptera Nematocera. *Arkiv för Zoologi* 33B, **6**, 1-6.

PHORIDAE

Carlos García

Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i Ecologia, Unitat de Zoologia, Edifici C, E-08193 Bellaterra, Barcelona, Spain; e-mail: cgarcia24@xtec.net

Às 18 espécies listadas neste catálogo devem ser adicionadas outras 12 novas espécies que foram registradas (Disney & Aguiar, in preparation).

Twelve additional species have been recorded (Disney and Aguiar, in preparation); they must be added to the eighteen species included in this catalogue.

PYRGOTIDAE

Valery A. Korneyev

Head, Section of General and Applied Entomology, Vestnik Zoologii I.I. Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences of Ukraine, Bogdan Chmielnicky str. 15, 01601 MSP Kiev-30, Ukraine; e-mail: korval@voliacable.com

A espécie *Nosferatumyia no* Korneyev 2006 foi descrita e incluída na família Tephritidae com base num único exemplar, aparentemente capturado em meados do século XIX e com uma etiqueta escrita à mão, referindo apenas o nome “Madeira” (Korneyev & Norrbom 2006). Não se sabe se o espécimen foi etiquetado correctamente, uma vez que os únicos espécimenes conhecidos dessa espécie são registos antigos provenientes de Sumgait, no Azerbaijão. A posição taxonómica do género é ainda difícil de perceber. Actualmente, uma vez que foram descobertas sinapomorfias (caracteres homólogos partilhados por diferentes taxa) adicionais na Família Pyrgotidae, prefiro incluir o género *Nosferatumyia* nesta Família. É possível que a espécie *Nosferatumyia no* esteja extinta, à semelhança de outra espécie de Pyrgotidae, *Adapsilia coarctata* Waga, extinta na parte ocidental da Região Paleártica.

Nosferatumyia no Korneyev 2006 was originally described and tentatively associated with the family Tephritidae (Korneyev & Norrbom 2006), based on a single specimen apparently collected in the middle of the XIXth century and bearing only the handwritten label “Madeira”. It is not clear if the specimen has been mislabelled. The only similar fly known to the author, was also an old specimen from “Sumgait” (Azerbaijan). The taxonomic position of the genus is enigmatic. Currently, since additional synapomorphies of the family Pyrgotidae have been discovered (Korneyev in prep.), I prefer to consider *Nosferatumyia* as belonging to the latter family. There is the possibility that *Nosferatumyia no* is an extinct fly, like another pyrgotid – *Adapsilia coarctata* Waga – in the Western part of the Palaearctic Region.

Referências bibliográficas | References

- Korneyev, V.A. & Norrbom, A.L. (2006) Genera of the subfamily Tachiniscinae (Diptera, Tephritidae), with discussion of the position of *Descoleia* Aczél and *Nosferatumyia*, gen. n. (Tephritoidea incertae sedis). *Instrumentas Biodiversitatis*, **7**, 105-156.

SCIARIDAE

Kai Heller¹ & Frank Menzel²

¹ Arthur-Zabel-Weg 25, D-24226 Heikendorf, Germany; e-mail: kaiheller@gmx.de

² Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Deutsches, Entomologisches Institut (DEI), Eberswalder Straße 84, D-15374 Müncheberg, Germany; e-mail: menzel@zalf.de

A lista de Sciaridae é baseada no catálogo de Menzel & Báez (2002). No entanto, devido a uma análise mais cuidadosa, algumas espécies não foram consideradas. *Bradysia nanella* (Frey, 1936) foi utilizada por Frey como um nome colectivo para diferentes espécies: *Bradysia amoena*, *Bradysia trivittata*, *Lycoriella castanescens* e *Lycoriella ingenua*. Ao investigarmos a colecção de Frey em Helsínquia não conseguimos encontrar nenhuns exemplares do arquipélago da Madeira, pelo que estes quatro nomes foram removidos da lista. O mesmo se aplica à espécie neotropical *Sciara cognata* Walker, 1848, para a qual não foi possível confirmar nenhum material proveniente do arquipélago da Madeira.

The present list is based mainly on the catalogue by Menzel & Báez (2002). A more critical assessment resulted in the omission of some species. *Bradysia nanella* (Frey, 1936) was used by Frey as a collective name for several different species: *Bradysia amoena*, *Bradysia trivittata*, *Lycoriella castanescens* and *Lycoriella ingenua*. A detailed examination of Frey's collection in Helsinki revealed no Madeiran specimens, so all these four names were removed from the list. The same applies to *Sciara cognata* Walker, 1848. No valid material of this neotropical species from Madeira has been examined.

Referências bibliográficas | References

Menzel, F. & Báez, M. 2002. Sciaridae. In: *Catálogo de los Díptera de España, Portugal y Andorra (Insecta)*, (ed. M. Carles-Tolrà Hjorth-Andersen), pp. 72-74. Monografías S.E.A., 8: 323 pp.

XYLOMYIDAE

John T. Smit

European Invertebrate Survey – Nederland, Nationaal Natuurhistorisch Museum – Naturalis, Postbus 9517, 2300 RA Leiden, The Netherlands; e-mail: smitj@naturalis.nl

A Família Solvidae é actualmente uma sinónima de Xylomyidae, erroneamente referido por Frey como Xylophagidae.

Solvidae nowadays is a synonym of Xylomyidae, erroneously referred to as Xylophagidae by Frey.

Phthiraptera:

Mário Boieiro¹, Carla Rego¹ & Ricardo Palma²

¹ Centro de Biologia Ambiental, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa R. Ernesto de Vasconcelos, Ed. C2, 2.º Piso, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal; e-mail: mboieiro@fc.ul.pt; crego@fc.ul.pt

² Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, P.O. Box 467, 169 Tory Street Wellington 6140, New Zealand; e-mail: RicardoP@tepapa.govt.nz

Relações parasita-hospedeiro dos piolhos das aves (Phthiraptera) na Madeira e Selvagens

Os piolhos são ectoparasitas obrigatórios, ápteros (sem asas), que ocorrem em todos os grupos de aves e em muitos grupos de mamíferos. Dado o seu modo de vida particular, estes parasitas têm distribuições geográficas que, essencialmente, reflectem as distribuições dos seus hospedeiros.

Host-parasite associations of lice (Phthiraptera) from Madeira and Selvagens

Parasitic lice are wingless, obligate ectoparasites that occur in all groups of birds and many groups of mammals. Due to their particular way of living, parasitic lice have geographic distributions that essentially mirror those of their hosts. Because all species of lice are both totally dependent

deiros. Dado que todas as espécies de piolhos são altamente especializados e completamente dependentes dos seus hospedeiros, é crucial incluir igualmente a identidade dos hospedeiros em qualquer inventário faunístico. É, portanto, apresentado no quadro abaixo (Quadro 3), o(s) hospedeiro(s) ao(s) qual(quais) cada espécie de piolho está associada.

Os novos registos incluídos no Quadro 3 são baseados em espécimes preservados no Museu Te Papa Tongarewa, da Nova Zelândia (Wellington, Nova Zelândia). Os restantes registos foram retirados da literatura (Edwards 1961; Tendeiro 1973, 1978; Guimarães 1988; Zonfrillo 1993; Palma & Pilgrim 2002). Infelizmente, não nos foi possível confirmar a ocorrência, na Madeira e Porto Santo, de várias espécies de piolho parasitas geralmente associadas ao Homem e a animais domésticos.

on their hosts and highly host-specific, it is of paramount importance to include the identification of the hosts in any faunistic survey. Therefore, the following table (Table 3) shows each louse species associated with its host(s) species.

The new records included in the table are based on specimens housed at the Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa (Wellington, New Zealand). The other records were taken from literature (Edwards, 1961; Tendeiro, 1973; 1978; Guimarães, 1988; Zonfrillo, 1993; Palma & Pilgrim, 2002). It was not possible to confirm the occurrence of several species of parasitic lice likely to be associated with humans and domestic animals on the Madeira and Porto Santo islands.

Quadro 3 | Table 3

Hospedeiros (aves) das espécies de piolhos assinaladas na Madeira e Selvagens.

Host species (birds) of the parasitic lice recorded from Madeira and Selvagens.

* novo registo para os arquipélagos da Madeira e Selvagens. | * new record for Madeira and Selvagens archipelagos.

Parasita	Hospedeiro
* <i>Austromenopon echinatum</i> Edwards, 1960	<i>Calonectris diomedea borealis</i> (Cory, 1881)
<i>Campanulotes madeirensis</i> (Tendeiro, 1978)	<i>Columba trocaz</i> Heineken, 1829
<i>Coloceras damicorne</i> (Nitzsch, 1866)	<i>Columba trocaz</i> Heineken, 1829
<i>Halipeurus abnormis</i> (Piaget, 1885)	<i>Calonectris diomedea borealis</i> (Cory, 1881)
<i>Halipeurus bulweriae</i> Timmermann, 1960	<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine & Selby, 1828)
<i>Halipeurus spadix</i> Timmermann, 1961	<i>Puffinus assimilis baroli</i> (Bonaparte, 1857)
<i>Halipeurus theresae</i> Timmermann, 1969	<i>Pterodroma feae</i> (Salvadori, 1899)
<i>Halipeurus</i> sp.	<i>Pterodroma madeira</i> Mathews, 1934
<i>Halipeurus pelagicus</i> (Denny, 1842)	<i>Oceanodroma castro</i> (Harcourt, 1851) and <i>Pelagodroma marina hypoleuca</i> (Moquin-Tandon, 1841)
<i>Naubates harrisoni</i> Bedford, 1930	<i>Puffinus assimilis baroli</i> (Bonaparte, 1857)
<i>Naubates pterodromi</i> Bedford, 1930	<i>Pterodroma feae</i> (Salvadori, 1899)
* <i>Philoceanus becki</i> Kellogg, 1903	<i>Oceanodroma castro</i> (Harcourt, 1851)
* <i>Saemundssonia peusi</i> (Eichler, 1949)	<i>Calonectris diomedea borealis</i> (Cory, 1881)
<i>Saemundssonia</i> sp. 1	<i>Pterodroma madeira</i> Mathews, 1934
* <i>Saemundssonia</i> sp. 2	<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine & Selby, 1828)
<i>Trabeculus schillingi</i> Rudow, 1866	<i>Pterodroma feae</i> (Salvadori, 1899) and <i>P. madeira</i> Mathews, 1934

Referências bibliográficas | References

- Edwards, R.L. (1961) Studies of the Philopteridae (Mallophaga) from the birds of the order Procellariiformes [sic]. 1. The genus *Hali-peurus*. *Journal of Parasitology*, **47**, 125-157.
- Guimarães, A.M.M. (1988) Contribuição para o estudo dos Malófagos das Ilhas Selvagens (Madeira, Portugal). I – o género *Hali-peurus* Thompson. *Actas do III Congreso Ibérico de Entomología*, pp. 163-172. Granada, Espanha.
- Palma, R.L. & Pilgrim, R.L.C. (2002) A revision of the genus *Naubates* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae). *Journal of the Royal Society of New Zealand*, **32**, 7-60.
- Tendeiro, J. (1973) Estudos sobre os goniodídeos. (Mallophaga, Ischnocera) dos Columbiformes. XIV – Género *Coloceras* Taschenberg, 1882. *Revista de Ciências Veterinárias* (Lourenço Marques) (ser. A), **6**, 199-524.
- Tendeiro, J. (1978) Estudos sobre os goniodídeos (Mallophaga, Ischnocera) dos Columbiformes. XVII – Novas observações sobre os géneros *Campanulotes* Kéler, *Saussurites* Tendeiro e *Stephanus* Tendeiro. *Garcia de Orta* (série Zoologia), **7**, 115-124.
- Zonfrillo, B. (1993) Relationships of the *Pterodroma* petrels from the Madeira archipelago inferred from their feather lice. *Boletim do Museu Municipal do Funchal, Sup.* **2**, 325-331.

Hymenoptera:

FORMICIDAE

Xavier Espadaler

Ecology Unit and CREAF, Universitat Autònoma de Barcelona, E-08193 Bellaterra, e-mail: xavierespadaler@gmail.com

Em adição às espécies listadas, existem outras três espécies de formigas conhecidas na ilha da Madeira: *Solenopsis* sp. 1, *Solenopsis* sp. 2 e *Hypoponera* sp. 1.

Solenopsis (Diplorhoptum) sp. 1. Esta formiga ainda não tinha sido registada na Madeira e Selvagens. As obreiras são amarelas, monomórficas, normalmente têm dois dentes no clipeo, embora raramente se observem indivíduos com dois dentes laterais adicionais. O corpo é abundantemente coberto de pêlos curtos e longos. Os olhos são pretos e bem desenvolvidos, com 3 a 5 omatídeos. Medidas (em mm) do comprimento da cabeça (hl): 0,41-0,46; largura da cabeça (hw): 0,30-0,34; comprimento do escapo (sl): 0,25-0,30; índice cefálico (ci) ($hw \times 100 / hl$): 74-80; índice do escapo (si) ($sl \times 100 / hl$): 61-66. As rainhas são castanhas a castanhas escuras, hl: 0,54-0,61; hw (olhos incluídos) 0,56-0,58; sl: 0,38-0,41; ci 95-102; si 67-70. Os ocelos são grandes, estando o central separado dos laterais por uma distância um pouco maior do que o seu diâmetro. O escutelo esconde o pronoto em vista dorsal. O comprimento de Weber é de 1,05-1,17 mm. Esta espécie foi apenas encontrada em locais muito perturbados, quase exclusivamente em amostras de solo peneiradas, no Funchal e subúrbios, e na Vila Baleira, em Porto Santo. Não é possível distinguir esta espécie de outra muito comum no arquipélago dos Açores (Wetterer *et al.* 2004), mas *Solenopsis* sp. 1 é bastante distinta das espécies de *Solenopsis* das ilhas Canárias.

Three ant species, in addition to those listed, are known on Madeira Island: *Solenopsis* sp. 1, *Solenopsis* sp. 2 and *Hypoponera* sp. 1.

Solenopsis (Diplorhoptum) sp. 1. This ant has not been previously reported for Madeira. Workers are yellow, monomorphic, and usually have two clypeal teeth, although rare individuals have two additional poorly developed lateral teeth. Both long and short hairs are abundant all over the body. The eyes are black and well developed, with 3-5 ommatidia. Measures (in mm): head length (hl): 0.41-0.46; head width (hw) 0.30-0.34; scape length (sl) 0.25-0.30; cephalic index ($hw \times 100 / hl$) 74-80; scape index ($sl \times 100 / hl$) 61-66. Queens are brown to dark brown, hl 0.54-0.61 mm; hw (eyes included) 0.56-0.58; sl 0.38-0.41; ci 95-102; si 67-70. The ocelli are large and the central ocellus is separated from the lateral ocelli by a distance slightly larger than its diameter. The scutum hides the pronotum in dorsal view. Weber's length is 1.05-1.17.

This species has been found only at highly disturbed sites in Funchal and its suburbs (Madeira Island) and in Vila Baleira (Porto Santo Island), almost exclusively in soil sift samples. This species is indistinguishable from a common *Solenopsis* collected in the Azores (Wetterer *et al.* 2004), but quite distinct from *Solenopsis* from the Canary Islands.

Solenopsis (Diplorhoptrum) sp. 2. Esta formiga não tinha sido referida até à data nos arquipélagos da Madeira e Selvagens. É conhecida com base numa única fêmea pequena, capturada num parque urbano no Funchal. Esta fêmea é bastante distinta das rainhas da espécie *Solenopsis* sp. 1. Tem uma cor acastanhada (em vez de amarela) e pilosidade menos abundante do que as rainhas de *Solenopsis* sp. 1. A cabeça é mais alongada, hl: 0,53 mm; hw 0,49 mm; sl: 0,70 mm; ci: 92; si: 65. Os ocelos também são mais pequenos, e a distância entre o ocelo central e os ocelos laterais é duas vezes maior do que o seu diâmetro. O escutelo é menos desenvolvido e o pronoto é visível na parte dorsal. O comprimento de Weber é de 0,70 mm.

Hypoponera sp. 1. Esta espécie não era conhecida da Madeira e Selvagens. É muito semelhante a *Hypoconera bondroiti* (Forel), uma espécie que se pensa ter tido origem no continente americano, registada na Bélgica, e também introduzida no Japão (e.g. Yamauchi *et al.* 1996, mas ver Seifert 2003). À semelhança de *H. bondroiti*, *H.* sp. 1 também apresenta machos sem asas ou ergatóides (Yamauchi *et al.* 1996). As obreiras de *Hypoconera* sp. 1 distinguem-se das de *Hypoconera punctatissima* como descrito abaixo:

- linha frontal ausente. Pecíolo com pêlos médios a longos. A mesopleura não é lisa nem brilhante. Omatídeos esbranquiçados, grandes (0,026 mm) . . . *Hypoconera* sp. 1
- linha frontal presente. Pecíolo com pêlos longos. A mesopleura é lisa e brilhante. Omatídeos pequenos (0,013 mm) *Hypoconera punctatissima*

A espécie *Hypoconera* sp. 1 é comum em habitats secos na vertente oriental das ilhas da Madeira e Porto Santo, e é menos comum em parques urbanos. A espécie é também conhecida da ilha de Sta. Helena, no Sul do Oceano Atlântico (Wetterer *et al.* 2007).

Referências bibliográficas | References

- Seifert, B. (2003) *Hypoconera punctatissima* (Roger) and *H. schauinslandi* (Emery) – Two morphologically and biologically distinct species (Hymenoptera: Formicidae). *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde Görlitz*, **75**, 61-81.
- Wetterer, J.K., Espadaler, X., Wetterer, A.L. & Cabral, S.G.M. (2004) Native and exotic ants of the Azores (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*, **44**, 1-20.
- Wetterer, J.K., Espadaler, X., Ashmole, N.P., Mendel, H., Cutler, C. & Endeman, J.. (2007) Ants of the South Atlantic islands of Ascension, St Helena, and Tristan da Cunha. *Myrmecological News*, **10**, 29-37.
- Yamauchi, K., Kimura, Y., Corbara, B., Kinomura, K. & Tsuji, K. (1996) Dimorphic ergatoid males and their reproductive behavior in the ponerine ant *Hypoconera bondroiti*. *Insectes Sociaux*, **43**, 119-130.

Solenopsis (Diplorhoptrum) sp. 2. This ant has not been previously reported for the Madeira and Selvagens archipelagos. It is known from a single very small queen, collected in an urban park in Funchal (Madeira Island). It is markedly different from the queens of *Solenopsis* sp. 1. The colour is brown (rather than yellow) and the pilosity much less abundant than in *Solenopsis* sp. 1 queens. The head is more elongated: hl 0.53; hw 0.49; sl 0.70; ci 92; si 65. The ocelli are smaller: the distance between the central ocellus and lateral ocelli is more than twice its diameter. The scutum is less developed; the pronotum is widely visible in dorsal view. Weber's length is 0.70.

Hypoconera sp. 1. This ant has not been previously reported for the Madeira and Selvagens archipelagos. It is very similar to *Hypoconera bondroiti* (Forel), an apparently New World species described from Belgium, which has also been introduced to Japan (e.g., Yamauchi *et al.* 1996, but see Seifert 2003). Like *H. bondroiti* (Yamauchi *et al.* 1996), this species has ergatoid males. Workers of this species are distinguished from workers of *Hypoconera punctatissima* as follows:

- Frontal line absent. Petiole with medium long hairs. Mesopleurae not smooth and shiny. Ommatidium whitish, larger (0.026 mm) *Hypoconera* sp. 1
- Frontal line present. Petiole with long hairs. Mesopleurae smooth and shiny. Ommatidium smaller (0.013 mm) *Hypoconera punctatissima*

This species was common in dry habitats of eastern Madeira and the Porto Santo islands, and less common in urban parks. The species is also known from St. Helena (Wetterer *et al.* 2007).