



FESTA DO BIOBLITZ AÇORES: A DIVERSIDADE DOS ARTRÓPODES DO JARDIM DUQUE DA TERCEIRA

PAULO A. V. BORGES^{1, 2}, ABRÃO LEITE¹, LAURINE PARMENTIER¹,
RICARDO COSTA^{1, 4}, SÉBASTIEN LHOUMEAU¹, MÁRIO BOIEIRO^{2, 3},
ISABEL R. AMORIM^{2, 3} & JAGOBA MALUMBRES-OLARTE^{1, 2, 4}

Aranha-de-jardim *Argiope bruennichi*
(Scopoli, 1772) com foto do macho
(Foto: Paulo Borges).

COMO DETALHAMOS EM OUTRO ARTIGO deste mesmo volume do Pingo de Lava, o BioBlitz Açores 2023 foi um sucesso educativo, lúdico e científico, com o registo de 188 espécies de líquenes, plantas, aves e artrópodes (Amorim *et al.*, 2023). Como é habitual neste tipo de atividades de ciência cidadã ou participativa, os artrópodes foram o grupo melhor representado (86 espécies). Devido aos seus valores de biodiversidade, à sua importância ecológica e ao desconhecimento que o público tem dos artrópodes, neste artigo faz-se uma descrição mais detalhada deste grupo.

O estudo dos artrópodes dos jardins dos Açores iniciou-se com um trabalho recente em que se comparou a diversidade dos artrópodes entre o Jardim Duque da Terceira e o Jardim Botânico do Faial (Arteaga *et al.*, 2020; Lamelas *et al.*, 2023). Estes estudos mostraram que as espécies exóticas de artrópodes superaram o número de espécies nativas e/ou endémicas em ambos os jardins, mas a comunidade de artrópodes do Jardim Botânico do Faial exibiu uma maior abundância de espécies endémicas e nativas. Por outro lado, as origens geográficas das comunidades de plantas influenciaram amplamente as espécies de artrópodes amostradas em cada jardim. Como consequência, a riqueza e abundância de artrópodes endémicos e nativos não endémicos foram maiores no Jardim Botânico do Faial, onde dominam

plantas endémicas e nativas dos Açores, e a riqueza e abundância de artrópodes exóticos foram maiores no Jardim Duque da Terceira onde dominam as espécies de plantas exóticas.

Durante o BioBlitz Açores 2023 foram utilizados dois métodos para a recolha de artrópodes: o batimento da vegetação arbustiva e arbórea e o varrimento da vegetação herbácea (*sweeping method*). O método de batimento utiliza um painel de batimento que é segurado sob um ramo ou folhagem de uma planta, que é batida vigorosamente com um pau. Os artrópodes caem sobre o painel de batimento e tornam-se mais fáceis de recolher e observar. O método de varrimento utiliza uma rede entomológica para capturar artrópodes. Com este método, a rede é passada pelo ar num movimento amplo de varrimento em direção à vegetação, onde os artrópodes estão presentes.

Os 12 grupos de coletores deste Bioblitz, compostos por especialistas e participantes, recolheram 23 amostras, 7 obtidas utilizando o método de varrimento e 15 obtidas utilizando o método de batimento.

Nos eventos BioBlitz Açores 2019 e BioBlitz Açores 2023 houve um investimento desigual na amostragem dos artrópodes do Jardim Duque da Terceira, com a captura de muitas mais espécies em 2023. Em 2019, capturaram-se 151 exemplares de artrópodes, correspondendo a 22 espé-

1 cE3c- CENTRO DE ECOLOGIA, EVOLUÇÃO E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS/GRUPO DA BIODIVERSIDADE DOS AÇORES, CHANGE- INSTITUTO PARA AS ALTERAÇÕES GLOBAIS E SUSTENTABILIDADE, FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DO AMBIENTE, UNIVERSIDADE DOS AÇORES, RUA CAPITÃO JOÃO D'ÁVILA, PICO DA URZE, 9700-042 ANGRA DO HEROÍSMO, AÇORES, PORTUGAL.

2 PROJECTO "MACRISK- ATRIBUTOS FUNCIONAIS PREDITORES DO RISCO DE EXTINÇÃO E DE INVASÃO PARA OS ARTRÓPODES DA MACARONÉSIA DO NORTE" - (FCT - PTDC/ BIA-CBI/0625/2021).

3 cE3c- CENTRO DE ECOLOGIA, EVOLUÇÃO E ALTERAÇÕES AMBIENTAIS/GRUPO DA BIODIVERSIDADE DOS AÇORES, CHANGE- INSTITUTO PARA AS ALTERAÇÕES GLOBAIS E SUSTENTABILIDADE, UNIVERSIDADE DOS AÇORES, RUA CAPITÃO JOÃO D'ÁVILA, PICO DA URZE, 9700-042 ANGRA DO HEROÍSMO, AÇORES, PORTUGAL.

4 LABORATORY FOR INTEGRATIVE BIODIVERSITY RESEARCH (LIBRE), FINNISH MUSEUM OF NATURAL HISTORY (LUOMUS), UNIVERSITY OF HELSINKI, HELSINKI, FINLAND

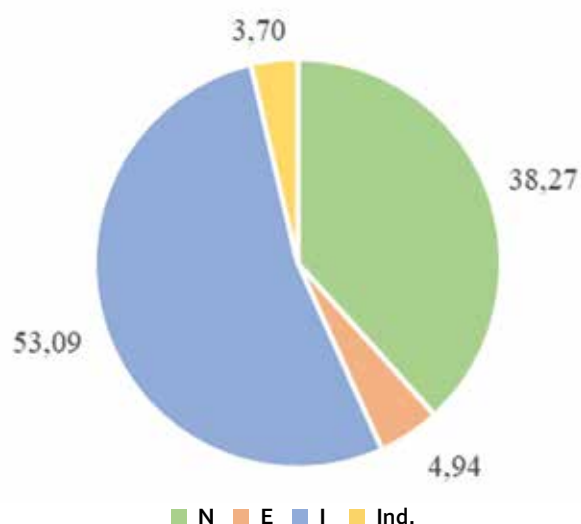


Figura 1. Percentagem de espécies de artrópodes endêmicas (E), nativas não endêmicas (N), introduzidas (I) e de colonização indeterminada (Ind), coletadas no BioBlitz Açores 2023, no Jardim Duque da Terceira.

Quadro 1. Riqueza (S) e abundância (N) de espécies capturadas no BioBlitz Açores 2023 com base no estatuto de colonização (CS).

CS	S	N
Endémica	4	44
Nativa	30	524
Introduzida	50	447
Indeterminada	2	6
Total	86	1021

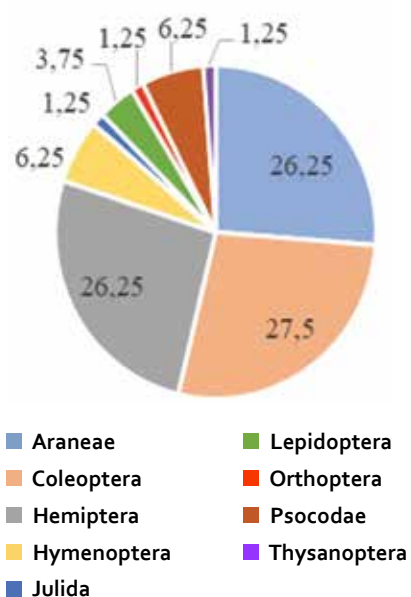


Figura 3. Percentagem de exemplares das diferentes ordens de artrópodes coletadas no BioBlitz Açores 2023, no Jardim Duque da Terceira.



Figura 2. Formiga *Lasius grandis* Forel, 1909 (Foto: Paulo Borges).



Figura 4. Aranha-cribelada-dos-açores *Emblyna açorensis* (Wunderlich, 1992) (Foto: Paulo Borges).



Figura 5. Aranha-das-copas-de cedro-do-mato *Savigniorrhypis açorensis* Wunderlich, 1992 (Foto: Paulo Borges).



Figura 6. Escaravelho mola *Heteroderes azoricus* (Tarnier, 1860) (Foto: Pedro Cardoso).



Figura 7. Aranha-de-jardim *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) com foto da fêmea (Foto: Paulo Borges).

cies. Em 2023, capturaram-se 1021 exemplares, correspondendo a 86 espécies.

No Quadro 1 sumariza-se os resultados obtidos no BioBlitz Açores 2023, sendo de realçar o elevado número de espécies introduzidas (Fig. 1) e a maior abundância das espécies nativas não endémicas. As espécies mais abundantes incluem a formiga nativa dos Açores *Lasius grandis* Forel, 1909 (N = 202) (Fig. 2), um piolho das plantas não identificado do género *Cinara* (N = 117), o percevejo nativo dos Açores *Trigonotylus caelestialium* (Kirkaldy, 1902) (N = 92) e a joaninha nativa dos Açores *Scymnus interruptus* (Goeze, 1777) (N = 65).

Os grupos mais bem representados no BioBlitz Açores 2023 foram as aranhas (Araneae), os escaravelhos (Coleoptera) e os percevejos (Hemiptera) (Fig. 3).

ESPÉCIES ENDÉMICAS

ARANHA-CRIBELADA-DOS-AÇORES *EMBLYNACOREENSIS* (WUNDERLICH, 1992) (FIG. 4)

Esta aranha endémica de pequenas dimensões pode ser encontrada desde o nível do mar até aos 800m de altitude. Esta espécie não apresenta um dimorfismo sexual muito acentuado, isto é, as diferenças entre machos e fêmeas estão basicamente relacionadas com o tamanho, tendo as fêmeas até 2,8 mm, enquanto os machos ficam-se pelos 2 mm (Gabriel & Borges, 2023).

Ocorrem em vários habitats, desde jardins e pomares a florestas exóticas de *Pittosporum undulatum*, bem como em florestas nativas onde aparecem em urze *Erica azorica* e faia-da-terra *Morella faya*. Estas aranhas fazem as suas teias nas folhas das árvores, tecendo teias irregula-

res compostas de diversos fios em zig-zag que atuam como armadilhas para as presas, que ficam emaranhadas enquanto a aranha espera em segurança, geralmente sob a teia (Gabriel & Borges, 2023).

Esta espécie encontra-se atualmente classificada como quase ameaçada (NT) pela IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*), uma vez que possui uma ampla distribuição em vários tipos de habitats, incluindo pomares, onde atua como agente de controle biológico (Borges & Cardoso, 2021a).

ARANHA-DAS-COPAS-DE CEDRO-DO-MATO *SAVIGNIORRHIPIS AÇORENSIS* WUNDERLICH, 1992 (FIG. 5).

Esta aranha endémica dos Açores, é das espécies mais icónicas que poderemos observar nas copas das árvores, particularmente nas copas do Cedro-do-mato *Juniperus brevifolia*. Apesar de possuir um pequeno tamanho, cerca de 2,5 mm de comprimento com as fêmeas ligeiramente maiores que os machos, apresenta um cefalotórax amarelado onde os olhos se encontram ligeiramente elevados. O abdómen acinzentado apresenta um padrão muito típico com cerca de 8 manchas organizadas em duas linhas verticais de 4 e um “U” invertido que quase as une na parte de cima (Gabriel & Borges, 2023).

Esta espécie encontra-se atualmente classificada como vulnerável (VU) pela IUCN, uma vez que é uma habitante frequente da floresta nativa, mas também pode ser encontrada em floresta exótica e plantações de criptoméria, o que demonstra alguma capacidade de adaptação a diferentes habitats (Borges & Cardoso, 2021b).

O facto de termos encontrado esta espécie

no Jardim Duque da Terceira constitui uma surpresa agradável, já que geralmente é mais comum acima dos 500 m de altitude. Possivelmente tratou-se de um fenómeno de dispersão por “ballooning” em que as aranhas são transportadas pelas correntes aéreas a longa distância.

ESCARAVELHO-DA-CORTIÇA, ESCARAVELHO MOLA: *HETERODERES AZORICUS* (TARNIER, 1860) (FIG. 6)

Este escaravelho obtém o seu nome vulgar por ser comum encontrá-lo debaixo das cascas das árvores e porque quando se julga ameaçado ou quando se encontra caído sob o dorso, ativa um mecanismo que o projeta no ar, permitindo-lhe assim escapar ao perigo ou endireitar-se.

Encontram-se ameaçados de extinção, com a categoria da IUCN de Em Perigo (EN), pois apesar de abundantes onde ocorrem, globalmente a sua população encontra-se seriamente fragmentada, sendo que cerca de 50% está distribuída por 35 subpopulações distribuídas por seis ilhas, sendo estas a Terceira, Flores, Faial, Graciosa, São. Miguel e Santa Maria (Borges & Lamelas-López, 2018). Muitas destas populações não possuem tamanho suficiente para manter a espécie e/ou encontram-se bastante longínquas de outras, sendo comum uma população apresentar ambas estas características.

Ecologicamente, tanto as larvas como os adultos são herbívoros, alimentando-se de tecidos vegetais variados, e podem encontrar-se em vários habitats diferentes entre os 0-300 m, desde floresta nativa a pastagens. No entanto, parece que o seu número já se encontra em declínio devido a alterações na composição e qualidade do seu habitat (Triantis *et al.*, 2010, Terzopoulou *et al.*, 2015), sendo estes fatores, aliados à propagação de espécies de plantas exóticas, de campos agrícolas e plantações de *Cryptomeria japonica*, os que mais ameaçam esta espécie.

ESPÉCIES NATIVAS

ARANHA-DE-JARDIM: *ARGIOPE BRUENNICHII* (SCOPOLI, 1772) (FIG. 7)

Trata-se de uma aranha de consideráveis dimensões sendo vulgarmente conhecida por aranha-vespa ou aranha-tigre devido ao seu padrão de riscas amarelas, negras e brancas que funcionam como um aviso ou ameaça para potenciais predadores de que o animal tem veneno (coloração aposemática). Para o ser humano a sua mordedura não costuma ser medicamente relevante, com algumas raras exceções de indivíduos de risco, como as crianças, os idosos ou pessoas que sejam alérgicas ao veneno.

Esta espécie ocorre por toda a Europa e em algumas partes do Norte de África e Médio Oriente, tendo inclusive chegado a alguns estados norte americanos e países sul americanos, neste



Figura 8. Formiga *Lasius grandis* Forel, 1909 (Foto: Paulo Borges).

caso transportada pelo ser humano. Com o seu grande tamanho, que regra geral é superior ao das outras espécies construtoras de teias, tende a expulsá-las ou mesmo predá-las (predação intra-guilda) nas áreas onde co-ocorrem.

Os machos são de um tamanho modesto chegando no máximo a 5 mm, mas as fêmeas podem alcançar os 20 mm. Os machos adotam uma estratégia de reprodução interessante: normalmente “acampam” perto das fêmeas até que elas realizem a última muda para se tornarem adultas; os machos aproveitam esse momento para tentarem copular pois as quelíceras das fêmeas neste momento ainda estão moles, reduzindo assim o risco do macho ser devorado depois da cópula (Edgar, 1991). A fêmea poderá depois colocar entre 200-300 ovos numa espécie de bolsa feita de seda para sua proteção.

O padrão em zig-zag do centro da teia, chamado *stabilimentum*, pensa-se que possa servir de aviso a animais voadores de grande porte, como as aves, para que estes possam evitar a teia e assim poupar a aranha do trabalho de ter de construir uma nova (Gabriel & Borges, 2023).

FORMIGA *LASIUS GRANDIS* FOREL, 1909 (FIG. 8)

Esta espécie de formiga nativa é bastante comum no território Português, e tem uma morfologia clássica, ou seja, uma cor castanho escuro com partes ligeiramente mais avermelhadas e um gás-ter que pode apresentar tons mais claros, especialmente quando está distendido (Seifert, 2020).

Estas formigas vivem em colónias que podem alcançar os 10 000 indivíduos e apresentam uma associação mutualística com pulgões (Fig. 9): protegem-nos de predadores como as joaninhas e em troca alimentam-se de melada por eles produ-



Figura 9. Algumas formigas *Lasius grandis* recolhem melada de uma colónia de afídeos e protegem-nos dos seus predadores (Foto: Paulo Borges).

zida. Este comportamento pode torná-las menos desejadas em zonas de jardim e cultivo, já que protegem algumas espécies problemáticas (pragas agrícolas e florestais) dos seus predadores e parasitóides.

Além de líquidos açucarados como a melada e o néctar, também se alimentam de insetos mortos ou moribundos que encontrem, o que as torna importantes agentes na reciclagem dos nutrientes.

As obreiras não possuem castas distintas entre si, mas apenas alguma variação de tamanho entre 3-5 mm (Seifert, 2020). Como na maioria das formigas, as rainhas são de maior tamanho entre 9-9.5 mm e só existe uma rainha fértil por colónia. Em cativeiro há registos destas rainhas poderem viver até aos 30 anos, enquanto as obreiras raramente chegam a viver um ano.

ESPÉCIES EXÓTICAS

ARANHA *AGALENATEA REDII* (SCOPOLI, 1763) (FIG. 10)

Espécie exótica com origem no continente europeu cuja distribuição alcança a Ásia. Apresenta uma grande variedade de padrões e colorações, geralmente variando entre tons de amarelo acastanhado e possivelmente quase laranjas, e tende a apresentar manchas mais escuras e claras no abdómen (Geay *et al.*, 2012).

Os machos possuem metade do tamanho das fêmeas, que podem alcançar os 10 mm de comprimento. O cefalotórax tende a ser mais largo que comprido, quase com a forma de pera; o abdómen nos machos costuma ser triangular enquanto nas fêmeas é mais arredondado.

Ocorrem sobretudo em zonas abertas, como orlas de bosque, zonas arenosas, arbustivas e

bem ensolaradas, já que preferem temperaturas mais altas, mas também foram registadas no continente desde o nível do mar até aos 673 m de altitude. Nos Açores, podem ser encontradas nas zonas mais baixas perto das habitações, mas também já se registou a sua invasão das florestas localizadas a média altitude.

GORGULHO-DA-MALVA, GORGULHO-DA-FAVA *LIXUS PULVERULENTUS* (SCOPOLI, 1763) (FIG. 11)

Os gorgulhos são uma família de escaravelhos (Coleoptera) cujas peças bucais se encontram na ponta de uma projeção facial que lhes dá o aspeto de ter um focinho. São insetos herbívoros que podem representar um perigo para algumas culturas agrícolas e plantas ornamentais, quer na fase adulta quer na fase larvar. Enquanto larva, alimentam-se do interior dos caules de malvas e favas, já os adultos alimentam-se de folhas, flores e rebentos das mesmas (Boukhris-Bouhachem, *et al.*, 2016) ou de outras plantas, como Rapa-saias *Picris hieracioides*, *Crepis biennis* (Arzanov, 2017) e as do género *Centaurea* (Simi *et al.*, 2022), sugerindo que as plantas asteráceas poderão ser as mais afetadas pela sua introdução.

O seu exoesqueleto encontra-se coberto de um pó que lhes confere uma coloração amarela a tender para o laranja. Por baixo deste pó o corpo é muito escuro quase preto.

Apesar de se tratar de uma espécie exótica registada recentemente para os Açores (Borges *et al.* 2013), a sua associação íntima com as malvas significa que não apresenta de momento um perigo para a biodiversidade dos Açores, embora possa causar estragos em plantações de favas ou em ornamentais.

ESPÉCIES INVASORAS

FORMIGA-ARGENTINA *LINEPITHEMA HUMILE* (MAYR, 1868) (FIG. 12)

Trata-se de uma formiga originalmente nativa da zona hidrográfica do rio Paraná que atravessa o Brasil, o Paraguai, o Uruguai e a Argentina de onde receberam a sua designação comum de formiga-argentina. Atualmente encontra-se distribuída por quase todo o mundo (Roura-Pascual *et al.*, 2004).

Uma espécie extremamente invasora, que apesar do seu diminuto tamanho consegue estabelecer-se com grande facilidade por ser uma espécie agressiva, generalista e oportunista (Boieiro *et al.*, 2022), formando colónias de grandes dimensões com múltiplas rainhas por colónia. Possuem ainda a capacidade das obreiras desenvolverem ovos em rainhas na ausência destas (Passera *et al.*, 1988), e uma colónia consegue estabelecer-se com somente uma rainha e 10 obreiras (Hee *et al.*, 2000).

Apresentam um fenómeno raramente visto, em que as diferentes colónias podem não apresentar competição entre elas e em vez de entrarem em “guerra” umas com as outras, juntam forças em super-colónias que podem ter milhares de quilómetros de extensão (Corin *et al.*, 2007). Isto é o que atualmente se está a assistir na Europa, onde estudos indicam que todas as colónias aqui presentes pertencem a apenas duas super-colónias. Esta cooperação entre diferentes colónias da mesma linhagem, combinada com a sua capacidade de se associarem com os pulgões (tal como faz a *Lasius grandis*, Fig. 9), predarem uma grande diversidade de espécies nativas e excluírem (por competição) as formigas autóctones, torna-as numa das espécies invasoras que mais estragos faz tanto a nível comercial como à biodiversidade (Silverman, & Brightwell, 2008). Por estas razões a formiga-argentina foi classificada como uma das cem piores espécies invasoras a nível global e encontra-se também referenciada na Lista Nacional de Espécies Invasoras (Decreto-Lei nº 92/2019).

CIGARRINHA-TORPEDO *SIPHANTA ACUTA* (WALKER, 1851) (FIG. 13)

A cigarrinha-torpedo ou cigarrinha-saltadora é um hemíptero exótico que terá sido introduzido acidentalmente nos Açores (Borges *et al.*, 2013), potencialmente via importações de plantas de locais já invadidos ou a partir do seu local de origem, a Austrália (Fletcher, 1985). O adulto tem cerca de 10 mm de comprimento, são verdes e com uma forma que as permite camuflar no meio de folhas pequenas ou espinhos e, caso isso não funcione, elas conseguem voar e saltar. Os juvenis também podem apresentar umas riscas alaranjadas no corpo.

Esta espécie pode ser um problema para zonas de cultivo e jardins visto que é muito polífaga,



Figura 10. Aranha *Agalenatea redii* (Scopoli, 1763) (Foto: Paulo Borges).



Figura 11. Gorgulho-da-malva/ Gorgulho-da-fava *Lixus pulverulentus* (Scopoli, 1763) (Foto: Paulo Borges).

isto é, alimenta-se de uma grande variedade de plantas, com alguma preferência por citrinos, das quais suga a seiva (Myers, 1922). Esta estratégia de alimentação já levou à extinção de espécies nativas, bem como a devastação de plantações de café no Havai, visto que ao alimentar-se provoca pequenas feridas, e ao defecar a maioria do açúcar da seiva perto de onde se alimenta, esta melada potencia o surgimento e desenvolvimento de fungos, que depois podem levar à morte da planta.

CIGARRINHA *SOPHONIA ORIENTALIS* (MATSUMURA, 1912) (FIG. 14)

Trata-se de uma espécie extremamente polífaga que se alimenta de pelo menos 235 espécies



Figura 12. Obreira da formiga-Argentina (*Linepithema humile*) em imagem lateral (exemplar CASENT0006019) (Foto de April Nobile apresentadas em <https://www.antweb.org>).

vegetais que são, ou de importância económica ou ecológica e, como tal, é um insecto invasor com potencial para causar bastantes estragos, como se verificou no Havaí (Alyokhin *et al.*, 2001). Alimentam-se injetando a sua saliva dentro das plantas, o que vai ajudar a liquefazer os tecidos para que depois os possam sorver e facilitar o seu acesso à seiva.

Nos Açores, foi recentemente registada para as ilhas da Terceira e do Pico, com base em exemplares capturados no Jardim Duque da Terceira e em bananeiras, na ilha Terceira, e em ma-

tas mistas de incenso (*Pittosporum undulatum*) e urze (*Erica azorica*), na Ilha do Pico (Tarantino *et al.*, 2022).

Estas cigarrinhas são originárias do sudoeste asiático, medem no máximo 5 mm de comprimento, apresentam uma coloração amarela com linha negra que corre ao longo do dorso e é flanqueada por duas linhas laranjas, começando na ponta da cabeça e terminando mesmo antes do fim das asas onde apresenta 2 manchas negras. Estas manchas imitam olhos, permitindo-lhes enganar ou confundir predadores, que irão atacar a parte errada do corpo e potencialmente permitir ao animal fugir a saltar ou a voar.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível devido ao financiamento para o BioBlitz Açores 2023 por parte do Projecto “MACRISK- Atributos funcionais preditores do risco de extinção e de invasão para os artrópodes da Macaronésia do Norte” (FCT - PTDC/BIA-CBI/0625/2021). A maior parte dos autores são ainda financiados pelos projectos FC-T-UIDB/00329/2020-2024 (Thematic Line 1 – integrated ecological assessment of environmental change on biodiversity) e Financiamento Plurianual da DRCT dos Açores para o Grupo da Biodiversidade dos Açores (M1.1.A/FUNC. UI&D/010/2021-2024). IAR e MB são financiados por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito da Norma Transitória - DL57/2016/CP1375/CT0003 e DL57/2016/CP1375/CT0001.

BIBLIOGRAFIA

Amorim, I.R., Parmentier, L., Leite, A., S., Wallon, S., Ros-Prie-



Figura 13. Cigarrinha-torpedo *Siphanta acuta* (Walker, 1851) (Foto: Nuno Bocudo da Ponte).

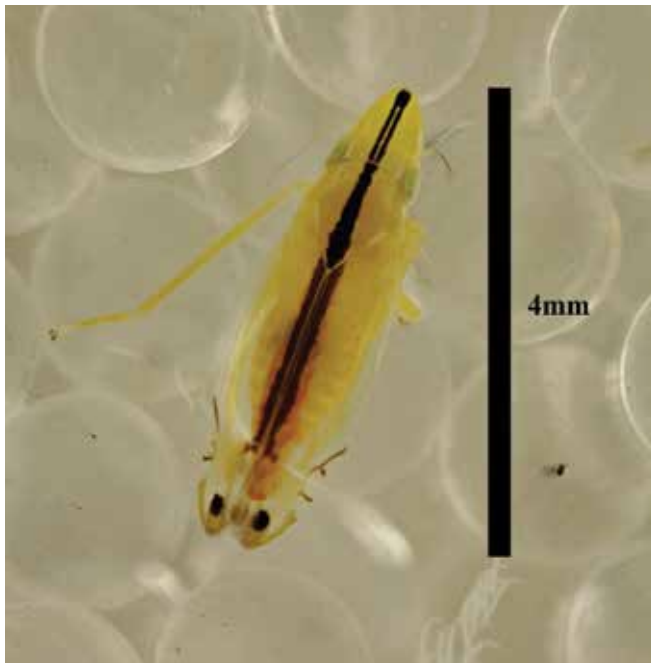


Figura 14. Cigarrinha *Sophonia orientalis* (Matsumura, 1912) (Foto: Elisa Tarantino).

- to, A., Costa, R., Lhoumeau, Barcelos, P.J.M., Coelho, R., Mendonça, P., Rodrigues, A.F.F., Borges, P.A.V. & Malumbres-Olarte, J. (2023) Festa do BioBlitz Açores 2023: tantas espécies que vivem no Jardim! *Pingo de Lava*, 45: 72.
- Alyokhin, A.V., Yang, P. & Messing, R. H. (2001). Distribution and parasitism of *Sophonia rufofascia* (Homoptera: Cicadellidae) eggs in Hawaii. *Annals of the Entomological Society of America*, 94: 664-669.
- Arteaga, A., Malumbres-Olarte, J., Gabriel, R., Ros-Prieto, A., Casimiro, P., Fuentes Sanchez, A., Albergaria, I.S. & Borges, P.A.V. (2020). Arthropod diversity in two Historic Gardens in the Azores, Portugal. *Biodiversity Data Journal*, 8: e54749.
- Arzanov, Y. G. (2017). Description of the preimaginal stages and biology of the weevil *Lixus (Dilixellus) pulverulentus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Curculionidae: Lixini). *Caucasian Entomological Bulletin*, 13: 53-58.
- Boieiro, M., Rego, C. & Borges, P.A.V. (2022). Formiga-argentina um pequeno invasor mas com grande impacto. *Pingo de Lava*, 44: 49-51.
- Borges, P.A.V. & Cardoso, P. (2021a) *Embylina açorensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T57814515A58060676. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T57814515A58060676.en>
- Borges, P.A.V. & Cardoso, P. (2021b) *Savigniorrhapis açorensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T58021404A58060927. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T58021404A58060927.en>
- Borges, P.A.V. & Lamelas-López, L. (2018). *Heteroderes azoricus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T96986682A99166519. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T96986682A99166519.en>
- Borges, P.A.V., Reut, M., Ponte, N.B., Quartau, J.A., Fletcher, M., Sousa, A.B., Pollet, M., Soares, A.O., Marcelino, J., Rego, C. & Cardoso, P. (2013). New records of exotic spiders and insects to the Azores, and new data on recently introduced species. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*, 30: 57-70.
- Boukhris-Bouhachem, S., Hmem-Bourissa, M. & Souissi, R. (2016). First report on natural enemies of *Lixus pulverulentus* on faba bean crops in Tunisia. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 11: 245-250.
- Corin, S.E., Abbott, K.L., Ritchie, P.A. et al. (2007). Large scale unicoloniality: the population and colony structure of the invasive Argentine ant (*Linepithema humile*) in New Zealand. *Insectes Sociaux*, 54: 275-282.
- Elgar, M.A. (1991). Sexual Cannibalism, size dimorphism, and courtship behavior in orb-weaving spiders (Araneidae). *Evolution*, 45: 444-448.
- Fletcher, M.J. (1985). Revision of the genus *Siphanta* Stål (Homoptera: Fulgoroidea: Flatidae). *Australian Journal of Zoology Supplementary Series*, 33: 1-94.
- Gabriel, R. & Borges, P.A.V. (Eds.) (2023). "Guia Prático da Fauna Terrestre dos Açores / Field Guide of Azorean Terrestrial Fauna". 2nd Edition revised and expanded. Instituto Açoreano da Cultura (IAC), Associação "Os Montanheseiros" and Fundação Gaspar Frutuoso. 482 pp. ISBN:978-989-8225-82-5.
- Geay, C., Leborgne, R., François, O. & Pasquet, A. (2012). Maintenance of polymorphism in the orb weaving spider species *Agalenatea redii* (Araneae, Araneidae). *Arachnologische Mitteilungen*, 43: 51-57.
- Hee, J.J., Holway, D.A., Suarez, A.V. & Case, T.J. (2000). Role of propagule size in the success of incipient colonies of the invasive argentine ant. *Conservation Biology*, 14: 559-56.
- Lamelas-Lopez, L., Gabriel, R., Ros-Prieto, A. & Borges, P.A.V. (2023). SLAM Project - Long Term Ecological Study of the Impacts of Climate Change in the natural forest of Azores: VI - Inventory of Arthropods of Azorean Urban Gardens. *Biodiversity Data Journal*, 11: e98286.
- Myers, J.G. (1922). Life-history of *Siphanta acuta* (Walk.), the large green plant-hopper. *New Zealand Journal of Science and Technology*, 5: 256-263.
- Passera L, Keller L & Suzzoni JP. (1988). Queen replacement in dequeened colonies of the Argentine ant *Iridomyrmex humilis* (Mayr). *Psyche*, 95: 59-66.
- Roura-Pascual, N., Suarez, A.V., Gómez, C., Pons, P., Touyama, Y., Wild, A.L. & Peterson, A.T. (2004). Geographical potential of Argentine ants (*Linepithema humile* Mayr) in the face of global climate change. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271: 2527-2535.
- Seifert, B. (2020). A taxonomic revision of the Palaearctic members of the subgenus *Lasius* s.str. (Hymenoptera, Formicidae). *Soil Organisms*, 92: 15-86.
- Sirn, M., Özaskan, C., Sert, O. & Alfarraj, S. (2022). Natural enemies feeding on some *Centaurea* species in the Yüksekova basin. *Journal of King Saud University - Science*, 34: 10221.
- Silverman, J. & Brightwell, R. J. (2008). The Argentine ant: challenges in managing an invasive unicolonial pest. *Annual Review of Entomology*, 53: 231-252.
- Tarantino, E., Ros-Prieto, A., Lopes, D.J.H. & Borges, P.A.V. (2022). First finding of *Sophonia orientalis* (Matsumura) in the Azores. *EPPO Bulletin*, 52: 190-191.
- Terzopoulou, S., Rigal, F., Whittaker, R.J., Borges, P.A.V. & Triantis, K.A. (2015). Drivers of extinction: the case of Azorean beetles. *Biology Letters*, 11: 1-4.
- Triantis, K.A., Borges, P.A.V., Ladle, R.J., Hortal, J., Cardoso, P., Gaspar, C., Dinis, F., Mendonça, E., Silveira, L.M.A., Gabriel, R., Melo, C., Santos, A.M.C., Amorim, I.R., Ribeiro, S.P., Serrano, A.R.M., Quartau, J.A. and Whittaker, R.J. (2010). Extinction debt on oceanic islands. *Ecography*, 33: 285-294.