

guia prático da

FAUNA DE
ARTRÓPODES
PREDADORES DOS
ECOSSISTEMAS
AGRÍCOLAS DOS
AÇORES

PAULO A. V. BORGES, LUCAS LAMELAS-LÓPEZ,
MARCO FERRANTE, PAULO MONJARDINO,
DAVID H. LOPES, ANTÓNIO ONOFRE SOARES,
ARTUR GIL, RUI NUNES, ROSALINA GABRIEL,
ANA MOURA ARROZ, FRANÇOIS RIGAL,
SVEN BACHER, GÁBOR L. LÖVEI

Título: Guia Prático da Fauna de Artrópodes Predadores dos Ecossistemas Agrícolas dos Açores.

Autores: Paulo A. V. Borges, Lucas Lamelas-López, Marco Ferrante, Paulo Monjardino, David H. Lopes, António Onofre Soares, Artur Gil, Rui Nunes, Rosalina Gabriel, Ana Moura Arrozo, François Rigal, Sven Bacher, Gábor L. Lövei

Créditos fotos: Javier Torrent, Jørgen Lissner, Paulo A.V. Borges, Marco Ferrante, Rui Nunes, Pedro Cardoso, A. Frias Martins, Enésima Pereira, Paulo Henrique Silva, Sandra Câmara

Edição: Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.
Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente (FCAA),
Rua Capitão João D'Ávila, São Pedro,
9700-042 Angra do Heroísmo

Modo de citar a obra

Borges, P.A.V., Lamelas-López, L., Ferrante, M., Monjardino, P., Lopes, D.H., Soares, A.O., Gil, A., Nunes, R., Gabriel, R., Arrozo, A.M., Rigal, F., Bacher, S. & Lövei, G.L. (2022). Guia Prático da Fauna de Artrópodes Predadores dos Ecossistemas Agrícolas dos Açores. Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

Design: beija-flor

Impressão: Nova Gráfica, Lda.

Tiragem: 1500 exemplares

ISBN: 978-989-8870-40-7

Depósito legal: 503414/22

Afiliações dos Autores

Paulo A. V. Borges¹, Lucas Lamelas-López¹, Marco Ferrante¹, Paulo Monjardino², David H. Lopes¹, António Onofre Soares³, Artur Gil^{4,3}, Rui Nunes¹, Rosalina Gabriel¹, Ana Moura Arrozo⁵, François Rigal^{6,1}, Sven Bacher⁷, Gábor L. Lövei^{8,1}

¹ cE3c- Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Grupo da Biodiversidade dos Açores, CHANGE – Instituto de Alterações Globais e Sustentabilidade, Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente (FCAA), Universidade dos Açores, PT-9700-042 Angra do Heroísmo, Portugal.

² CBA - Centro de Biotecnologia dos Açores, Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente (FCAA), Universidade dos Açores, PT-9700-042 Angra do Heroísmo, Portugal.

³ cE3c- Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Grupo da Biodiversidade dos Açores, CHANGE – Instituto de Alterações Globais e Sustentabilidade, Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), Universidade dos Açores, PT-9500-321 Ponta Delgada, Portugal.

⁴ IVAR - Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos, Universidade dos Açores, PT-9500-321 Ponta Delgada, Portugal.

⁵ cE3c- Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Grupo da Biodiversidade dos Açores, CHANGE – Instituto de Alterações Globais e Sustentabilidade, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH), Universidade dos Açores, PT-9700-042 Angra do Heroísmo, Portugal.

⁶ CNRS - Université de Pau et des Pays de l'Adour - E2S UPPA, Institut Des Sciences Analytiques et de Physico Chimie pour l'Environnement et les Matériaux UMR5254, 64000, Pau, France.

⁷ Department of Biology, University of Fribourg, Fribourg, Switzerland.

⁸ Department of Agroecology, Aarhus University, Flakkebjerg Research Centre, Forsøgsvej 1, DK-4200 Slagelse, Denmark.

guia prático da

FAUNA DE
ARTRÓPODES
PREDADORES DOS
ECOSSISTEMAS
AGRÍCOLAS DOS
AÇORES

Financiamento: Este livro é um produto do projecto AGRO-ECOSERVICES (ACORES-01-0145-FEDER-000073), financiado pelo FEDER em 85% e por fundos regionais em 15%, através do Programa Operacional Açores 2020.



GOVERNO
DOS AÇORES



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

índice

Nota introdutória	8
Sistemas de produção agrícola nos Açores	10
Estratégia Regional para o Desenvolvimento da Agricultura Biológica dos Açores	24
Fauna auxiliar	26
Perspectivas dos agricultores sobre serviços de insectos nos ecossistemas	72
Bibliografia	90
Índice analítico	94



Pastagem intensiva nos Biscoistos (Ilha Terceira)



Nota introdutória

A agricultura intensiva é uma das actividades que mais influencia a estrutura da paisagem (figura 1), levando frequentemente à destruição e à perda de biodiversidade local. Por exemplo, a intensidade e gestão das actividades agrícolas pode influenciar dramaticamente a composição e abundância das comunidades de artrópodes que habitam nos agroecossistemas.

Alguns artrópodes fitófagos podem causar danos aos pomares ao consumirem parte da planta ou fruto. No entanto, muitos outros podem fornecer serviços benéficos, como a polinização, o controlo de pragas e a decomposição. Os carochos, formigas e aranhas são predadores generalistas importantes para ajudar a controlar pragas de insectos, e, inclusive, reduzir a quantidade de ervas daninhas ao consumir as suas sementes.

Quer os ecólogos quer os agrónomos acreditam que a simplicidade dos modernos campos agrícolas, especialmente os extensos campos em monoculturas que recebem frequentes aplicações de pesticidas, contribuem para os surtos de pragas, bastante típicos desses tipos de sistema. Os agroecos-

istemas mais simples podem ser ambientes relativamente hostis para os inimigos naturais, conduzindo à depauperação das comunidades de predadores e parasitóides. Os ecossistemas agrícolas mais diversificados, por outro lado, tendem a recrutar espécies ruderais, as quais, em geral, são mais resistentes à perturbação destes ambientes agrícolas.

O declínio da biodiversidade dos inimigos naturais geralmente enfraquece o controlo biológico. Uma das razões por trás disso é que as comunidades mais ricas podem reunir espécies de inimigos naturais que atacam pragas usando diferentes estratégias ou nichos espaciais e temporais, de modo que a mortalidade total infligida sobre as pragas é maximizada apenas quando várias espécies inimigas ocorrem simultaneamente.

O desafio que se coloca aos ecólogos e agrónomos é entender de que forma a biodiversidade dos inimigos naturais pode fortalecer o controlo biológico.

Este livro contribui para a identificação e proteção dos artrópodes predadores, que são muito úteis para a agricultura e por isso benéficos para toda a sociedade.





Figura 1 - Campo de milho a média altitude (Achada, Terceira)

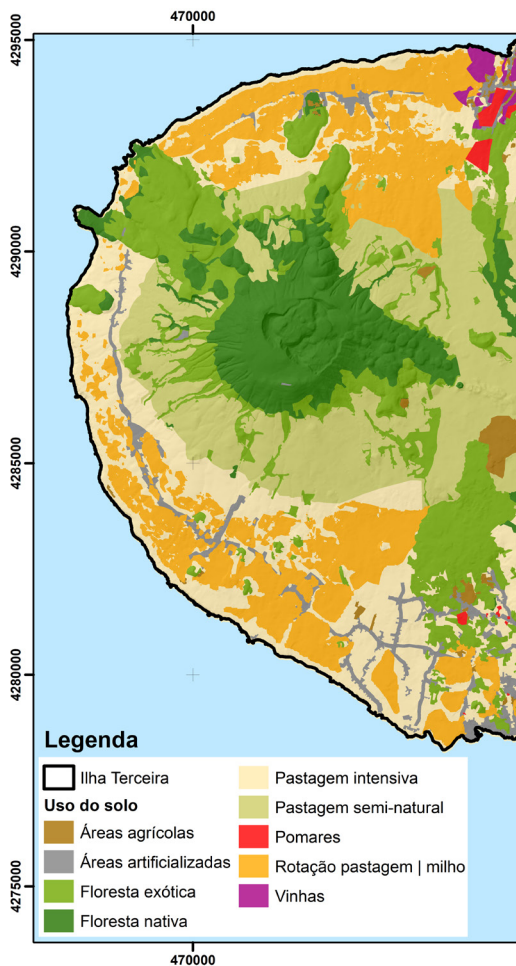
fotografia Rui Nunes

Sistemas de produção agrícola nos Açores

Nos Açores, há vários sistemas de produção agrícola, sendo o mais comum o sistema agropecuário com gado bovino, seja para a produção de leite, como para a produção de carne. Também há sistemas de produção frutícola, assim como de produção hortícola e florícola, maioritariamente ao ar livre, mas também sob coberto. Todos estes sistemas podem funcionar isoladamente ou serem mistos (figura 2).

O **sistema agropecuário** é o predominante, porque as pastagens permanentes (figura 3) e temporárias cobrem 87% da superfície agrícola útil dos Açores (SDEA, 2020), e nele é mais frequente as explorações terem só uma vocação, especializando-se na produção de leite ou na produção de carne. Porém há subsistemas mistos, em que gado de leite coexiste com gado de carne, sejam de raças com a mesma aptidão (predominantemente leiteira), de raças com aptidões diferentes (de leite e de carne) ou de raças de aptidão mista. Mais raramente combinam-se diferentes espécies animais, como cavalos, ovelhas e cabras.

A maioria das explorações agropecuárias tem no pastoreio a base da alimentação animal, suplementado com forragens (maioritariamente de silagens e, ocasionalmente, de feno ou palha) e alimentos concentrados. No caso das explorações que optaram pela estabulação permanente, o peso das forragens sobrepõe-se, havendo também o fornecimento de forragem de corte em verde e com suplementação



de alimentos concentrados. É de realçar que as espécies pratenses e forrageiras utilizadas nas explorações com e sem estabulação permanente são semelhantes. Porém, o manejo pode apresentar algumas diferenças, como períodos de crescimento de erva tendencialmente mais longo nas explorações com estabulação permanente, proporcionando menos cortes, mas mais abundantes.

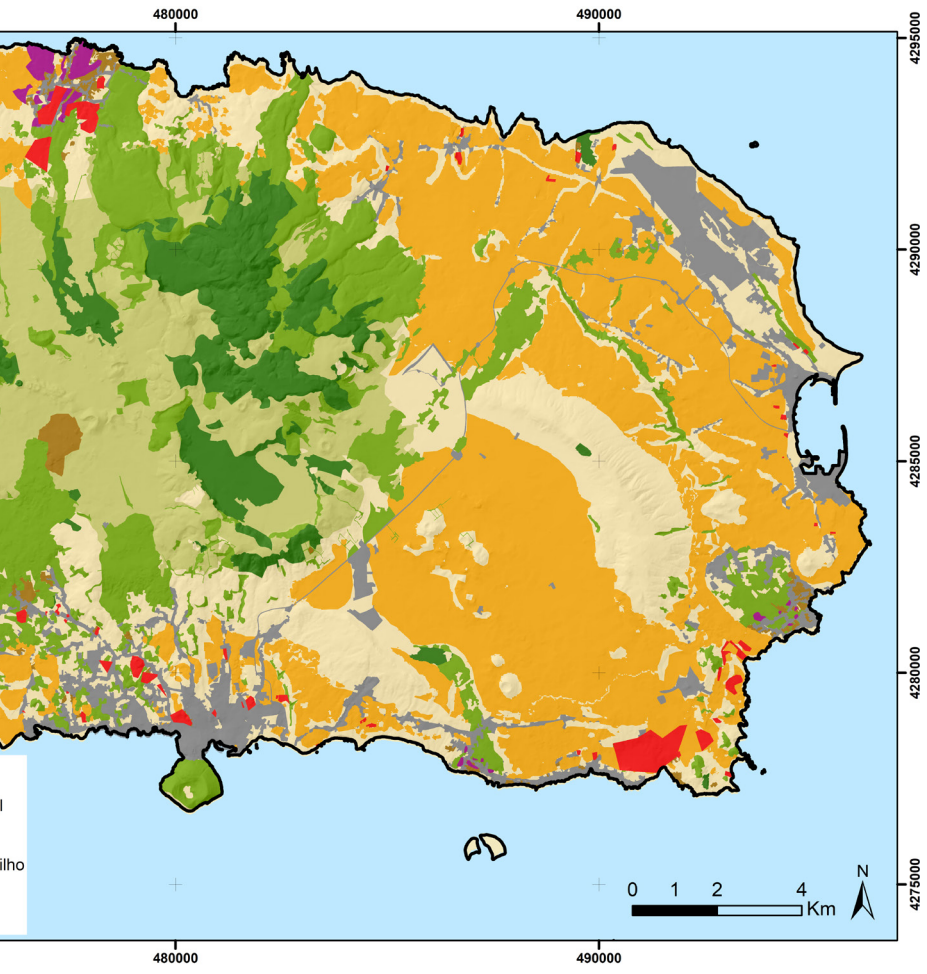


Figura 2 · Distribuição dos principais usos do solo na ilha Terceira, com indicação dos principais sistemas de produção agrícola
créditos: Artur Gil, Jéssica Uchôa e Rafaela Tiengo



Figura 3 · Pastagem semi-natural junto ao Pico Gaspar (Ilha Terceira)



fotografia Paulo A. V. Borges

As culturas mais utilizadas nas explorações em regime agropecuário são o azevém perene (*Lolium perenne* L.), trevo-branco (*Trifolium repens* L.), que costumam ser consociadas, azevém anual ou erva-castelhana (*Lolium multiflorum* Lam.) e milho (*Zea mays* L.). No caso do azevém perene e trevo-branco (sendo este semeado ou espontâneo), em zonas menos declivosas e que não sejam muito frias (abaixo da cota de 600 m, sendo que em algumas ilhas mal passa os 400 m), faz-se a rotação com o milho em regime anual (menos frequente), bianual ou plurianual (mais frequente). É uma rotação muito equilibrada em que o milho beneficia do enriquecimento em matéria orgânica e protecção da erosão que o azevém e o trevo conferem, e estes beneficiam da eliminação das infestantes e descompactação dos solos que a cultura do milho proporciona. É normal coexistirem plantas dos géneros *Poa*, *Bromus* e *Dactylis*, assim como a erva-branca (*Holcus lanatus* L.) e uma gama elevada de infestantes, o que prejudica a produtividade e/ou a qualidade das pastagens/forragens semeadas.

Nas zonas mais altas (acima dos 400 m) as pastagens são permanentes. A sua menor produtividade não compensa as muitas intervenções que se fazem a altitudes mais baixas, os riscos de erosão são maiores e poucas culturas se adaptam a estas condições climáticas mais frias, mais ventosas e mais húmidas. Neste caso, mesmo semeando azevém-perene, é normal que com ele coexistam várias espécies espontâneas como a erva-branca, plantas dos géneros *Agrostis* e *Lotus*, outras espécies das famílias das juncáceas e ciperáceas e muitas outras infestantes. Por isso a composição florística das pastagens de grande altitude, ao fim de poucos anos, é alterada para espécies mais adaptadas às condições ambientais e de manejo, mas menos produtivas e de pior qualidade para a alimentação animal.

Nas zonas mais baixas (200 m ou inferior), o azevém-perene é pouco cultivado, porque com verões mais quentes e secos do que nas altitudes superiores, as plantas

tendem a sucumbir ao fim de um a dois anos. Nessas condições é muito mais frequente cultivar-se a erva-castelhana, que alterna com a cultura do milho em regime anual ou bianual. O regime anual permite ter maiores produtividades, por se praticar anualmente o milho (a cultura mais produtiva), enquanto que a erva-castelhana se mantém no terreno por cerca de sete meses (no período mais frio). Porém, para as explorações maioritariamente localizadas a baixa altitude e com domínio do regime de pastoreio, é frequente fazer-se esta rotação em regime bianual, em que a erva-castelhana é ressemeada no Outono (mantém-se por cerca de 19 meses) e o milho é cultivado uma vez em cada dois anos. Nesta rotação aposta-se pouco nos trevos, porque estes tendem a atingir o pico de produtividade numa altura que já se instalou o milho, por isso ser um sistema tendencialmente menos biodiverso, mas mais produtivo do que o baseado no azevém perene.

As produções frutícola, hortícola e florícola surgem como opções de diversificação da produção agrícola com sustentabilidade económica e como alternativa à pecuária de leite e de carne. O aumento de área de cultivo, da produção e do alargamento dos seus períodos de produção visam a diminuição dos montantes das importações de produtos agrícolas para a Região Autónoma dos Açores, em alguns casos até contribuem de forma significativa para as exportações, assim como para a valorização da produção agrícola regional.

Nos **sistemas de produção frutícola**, os citrinos são o grupo mais cultivado (figura 4), com especial relevo para as laranjeiras (*Citrus x sinensis* L.), tangerineiras (*Citrus tangerina* Tanaka), mandarineiras (*Citrus reticulata* Blanco) e limoeiros (*Citrus limon* (L.) Osbeck) (Lopes et al., 2020). Os citrinos constituíram um ciclo cultural importante no passado dos Açores, com exportação inclusive para a Grã-Bretanha. Os pomares de citrinos são recorrentemente mistos, por albergarem mais do que uma espécie de citrinos, podendo aparecer em alguns





Figura 4 · Pomar de citrinos nos Biscoitos
(Ilha Terceira)

fotografia Paulo A. V. Borges

desse pomares outras espécies frutícolas como as bananeiras (*Musa acuminata* Colla variedade Cavendishii), pomóideas, nomeadamente macieiras (*Malus domestica* Borkh.) e pereiras (*Pyrus communis* L.), nespereiras (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.) e espécies subtropicais como araçazeiros (*Psidium cattleianum* Afzel. ex Sabine), goiabeiras (*Psidium guajava* L.), maracujaleiros (*Passiflora edulis* Sims), tomate arbóreo (*Solanum betaceum* Cav.) e fisális (*Physalis peruviana* L.). Algumas parcelas de fruteiras, no início do seu desenvolvimento, contêm culturas hortícolas maioritariamente para autoconsumo dos proprietários. O uso de sebes vivas, maioritariamente constituídas por banksia (*Banksia integrifolia* L.f), incenso (*Pittosporum undulatum* Vent.) e faia-da-terra (*Morella faya* (Aiton) Wilbur) são muito relevantes para a proteção das frutícolas dos danos do vento e do ar salino, mas também são um importante repositório de predadores e parasitóides que constituem a entomofauna dos pomares. Os citrinos são cultivados mais frequentemente entre as cotas de 0 a 300 m.

As bananeiras são a segunda cultura em área, mas a primeira em termos de produção na Região. Ao contrário dos citrinos, nas suas parcelas só se encontra uma espécie (Pequena Anã - grupo Dwarf Cavendish) e uma limitada gama de genótipos locais (Pequena Anã local) e cultivares recentemente importadas (Brier, Rikassa, Zelig, Gal, Robusta, Grande Anã) que têm demonstrado boa adaptabilidade às condições da região e contribuem para a obtenção de uma maior produtividade em termos de peso do cacho e dimensão. Esta é a cultura frutícola cuja produtividade é mais alta e, junto com o ananaseiro (*Ananas comosus* (L.) Merr.), com maior padronização da qualidade da produção, pelo que tem evoluído muito nas últimas décadas em área e em qualidade dessa produção. Actualmente, a percepção de qualidade da sua produção no mercado local excede os produtos de importação, o que só tem paralelo em algumas das outras culturas subtropicais.

Apesar da produção ser maioritariamente para consumo local, alguma tem sido exportada entre ilhas e para o Continente Português. Os campos de bananeira são normalmente exclusivos para esta cultura, porque são cultivadas em densidades elevadas, o que torna pouco provável a coabitação com outras espécies. Pela fragilidade das plantas e devido ao seu porte, é imperativo que os seus campos de cultivo tenham sebes vivas e as próprias plantas sejam tutoradas ao longo do processo produtivo. As bananeiras cultivam-se maioritariamente abaixo da cota de 150 m.

As pomóideas têm muito menor área de cultivo do que as culturas frutícolas anteriormente referidas, sendo de destacar as macieiras e, pontualmente, as pereiras. A aptidão para a produção destas espécies é razoável em terrenos de cota entre os 100 e 300 m, especialmente nas vertentes norte das Ilhas. As temperaturas baixas dessas zonas, aliadas à humidade relativa elevada, garantem as necessidades de horas de frio no Inverno de algumas cultivares como a Prima, Gala, Royal Gala, Jonathan, Jonagored, Mutsu, Golden e a Reineta Branca (reineta Blanche du Canada) e Parda (reineta du Gran Faye). A situação da macieira e pereira é paradoxal, porque reflecte uma realidade preocupante que é o envelhecimento dos produtores e que leva à perda ou à não continuidade na fileira, pelo que se tem registado a redução de produção nos últimos anos. Este facto leva a que a maçã seja o fruto mais importado do exterior para os Açores. Os pomares de pomóideas são, por regra, compostos apenas por macieiras, sendo uma pequena parte combinada com algumas pereiras, citrinos e bananeiras.

A cultura da vinha (*figura 5*) tem tido momentos de sucesso muito distintos ao longo da história dos Açores. É uma cultura muito enraizada no modo de vida açoriano, quase desde a colonização das ilhas, seja a produção em pequena ou grande escala. Neste momento está em crescendo, fruto dos apoios proporcionados pelo programa VITIS que, em particular na Ilha do Pico, resultaram na recuperação de grandes áreas, já em produção.



Figura 5 · Vinhas nos Biscoitos (Ilha Terceira)
fotografia Paulo A. V. Borges

É uma cultura com razoável adaptação aos Açores, sendo cultivada de forma prostrada e rodeado de muros de pedra, em espaldeira ou em latada. O fruto é muito apreciado para consumo em fresco, mas o que se destaca é a produção de vinho. Por necessitar de temperaturas altas e humidade relativa baixa durante o desenvolvimento do fruto, normalmente é cultivada abaixo dos 100 m de altitude. Porém, esta cultura tem vários problemas desde os fitossanitários (oídio, míldio e múltiplas viroses), que prejudicam a quantidade e qualidade da produção, até à sua exposição ao ar salino na Primavera que, por vezes, destrói completamente a floração principalmente nas zonas baixas da costa, perto do mar.

Dentro das espécies frutícolas subtropicais, destacam-se o ananaseiro, o maracujaleiro (*Passiflora edulis* Sims), a anoneira (*Annona cherimola* Mill.), araçaleiros (*Psidium cattleyanum* Afzel. ex Sabine), goiabeiras (*Psidium guajava* L.) e abacateiro (*Persea americana* Mill.). O ananaseiro é uma cultura com DOP que é cultivada exclusivamente

na Ilha de São Miguel em estufas localizadas essencialmente abaixo da cota de 100 m. A produção desta cultura frutícola é maioritariamente para exportação para as outras ilhas e exterior dos Açores. O desenvolvimento tecnológico desta cultura permite que se consiga definir a época de produção em qualquer altura do ano, o que não tem paralelo nas restantes espécies frutícolas. A percepção de qualidade do ananás é muito elevada, ao ponto de o mercado estar disposto a pagar pelo menos o dobro do abacaxi importado, o que também se justifica pela elevada diferença dos custos de produção de ambas as culturas.

O maracujaleiro é uma cultura que também possui DOP apenas para a ilha de São Miguel, pode ser cultivado em espaldeira (ou sebe) ou com sistemas com tutores (em latada), maioritariamente para venda e consumo em fresco, mas também com o aproveitamento do excesso de produção de polpa para sumos e para a produção de licores. Porém, quando é produzido para autoconsumo, coabita com algumas culturas hortícolas. É normalmente cultivado abaixo da cota de 150 m.

A anoneira é uma espécie frutícola que existe em quase todas as ilhas, cuja produção é muito apreciada no mercado local. São raros os pomares apenas desta espécie frutícola, sendo cultivada maioritariamente em quintas e misturada com os citrinos, bananeiras e outras espécies frutícolas, até à cota de 200 m. Devido à grande diversidade genética destas plantas nos Açores, provavelmente por se ter multiplicado originalmente por via seminal e de se ter recebido germoplasma de diversas partes do mundo, a sua produção estende-se actualmente desde setembro até junho, constituindo isso, em conjunto com a procura no mercado interno, uma mais valia na sua valorização dentro das frutícolas subtropicais.

O castanheiro (*Castanea sativa* Mill.) é uma frutícola importante em quase todas as ilhas dos Açores (figura 6), tanto é cultivado em pomares exclusivamente dedicados para o efeito, como em pomares mistos e como

plantas isoladas inseridas em diversos contextos agrícolas (frutícolas, hortícolas e até agropecuários). A produção é totalmente absorvida pelo mercado local, alguns genótipos (Viana) têm maior aceitação do que a castanha importada, mas possui alguns desafios fitossanitários como o bichado-da-castanha (*Cydia splendana* (Hübner, 1799)) e, mais recentemente, a vespa-das-galhas (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951), que podem ameaçar a produção desta cultura. No geral as plantas são antigas (mais de 50 anos), mas continuam-se a fazer novas plantações e enxertias.



Figura 6 · Pomar na ilha Terceira
fotografia Paulo A. V. Borges

Os sistemas de produção hortícola

são os mais diversos, produzindo-se em sistemas exclusivamente dedicados à produção hortícola (figura 7), como em sistemas mistos com a produção frutícola e com a agropecuária. Embora a maioria da produção hortícola se faça ao ar livre, uma parte importante da produção comercializada é produzida em estufa (sob coberto). A prática da rotação de culturas é habitual, embora haja uma tendência para se repetir culturas de maior interesse comercial, mesmo pondo em risco a sua sustentabilidade. O recurso à rega é fundamental na produção sob coberto e de algumas espécies de maior valor acrescentado cultivadas ao ar livre.

São muitas as culturas hortícolas cultivadas: nas solanáceas, a batateira (*Solanum tuberosum* L.), tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.), pimento (*Capsicum annuum* L.) e tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) são as mais relevantes; nas brassicáceas destacam-se múltiplos tipos de couves (de folhas, repolho, bróculos e couve-flor – *Brassica oleracea* L.), nabo (*Brassica rapa* L.) e rúcula (*Eruca sativa* (L.) Cav.); das leguminosas (fabáceas) destacam-se o feijão (rasteiro e trepador – *Phaseolus vulgaris* L.), fava (*Vicia faba* L.) e ervilha (*Pisum sativum* L.); nas cucurbitáceas destacam-se a abóbora (*Cucurbita* spp.), melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), melão e meloa (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.) e curgete (*Cucurbita pepo* L.); nas liliáceas destacam-se a cebola (*Allium cepa* L.), alho (*Allium sativum* L.) e alho-francês (*Allium porrum* L.); a esta extensa lista juntam-se a alface (*Lactuca sativa* L.), cenoura (*Daucus carota* L.), batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), inhame (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), aromáticas e outras.

A **floricultura** tem ganho maior interesse nos últimos 20 anos, sendo de destacar a produção de proteáceas, que passaram a ter uma dimensão de exportação relevante para o mercado Europeu. Nos Açores, são cultivadas plantas dos géneros *Protea*, *Leucospermum*, *Leucadendron* e *Telopia*, todas estas plantas são perenes e normalmente

cultivadas em áreas exclusivamente dedicadas para o efeito. O nível de inovação tecnológica desta cultura é grande, porque a sua introdução e capacidade de rivalizar com outras culturas estabelecidas criou uma dinâmica económica pouco usual. Apesar de alguns insucessos iniciais, a rentabilidade das proteáceas e sua adaptação às condições edafoclimáticas dos Açores fez com que estas culturas estejam em expansão. Presentemente, a produção de proteáceas faz-se quase na sua totalidade para exportação e nas cotas abaixo de 200 m. Há outras espécies florícolas, mas a sua produção é predominantemente para o mercado local e a área de cultivo é muito inferior à das proteáceas.

A **produção agrícola nos Açores**, apesar de se fazer com múltiplas espécies vegetais e algumas espécies animais, não é muito diversa, dado o elevado contributo da produção animal e produção prateense/forrageira que lhe está associada. Como pontos fortes há o perfil dos agricultores com elevada proporção de pessoas jovens, nomeadamente na agropecuária; os solos têm na maioria dos casos uma moderada a boa aptidão agrícola e com níveis de matéria orgânica superior a 5%, reflexo natural do predomínio das pastagens na ocupação dos solos agrícolas dos Açores; o clima é moderado ao ponto de permitir que a ocupação dos solos seja normalmente permanente. Porém existem desafios importantes, nomeadamente a limitada superfície agrícola útil que tem direto impacto na pequena dimensão das explorações, o que limita a capacidade competitiva no mercado global; a fraca qualidade de alguns solos jovens, que se caracterizam por serem pouco profundos e com elevada pedregosidade; os riscos de erosão numa região com regime pluviométrico elevado e com solos declivosos; os elevados custos de transporte para a importação de matérias primas e de exportação da produção agrícola; a pouca biodiversidade agrícola.





Figura 7 · Estufa de tomateiros

fotografia Paulo Monjardino

Serviços de ecossistema produzidos por artrópodes e sua quantificação

Os humanos obtêm múltiplos benefícios da natureza, a que chamamos serviços ecossistémicos (MAE, 2005). Estes serviços incluem, entre outros, a purificação da água e do ar, a regulação do clima no planeta, a polinização, a limitação das pragas agrícolas pelos inimigos naturais, o valor da herança cultural e os benefícios psicológicos que os humanos experienciam quando estão em contacto com a natureza. O valor destes serviços tem sido reconhecido, ao ponto de em 2012 ter sido criada uma Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistémicos (IPBES), de forma a avaliar e promover estes elementos e funções.

Os artrópodes são o grupo de animais mais diverso e abundante no nosso planeta, estão presentes em todos os ecossistemas e providenciam serviços de ecossistema essenciais, particularmente nos ecossistemas agrícolas. Por exemplo, cerca de 75% das colheitas dependem de alguma maneira da acção de polinizadores (na sua maioria insectos), cujo valor económico a nível mundial é estimado em 153 biliões de Euros (Gallai et al., 2009). O controlo biológico natural, isto é, sem intervenção humana, tem um valor de mercado mundial de cerca de 400×10^9 dólares (van Lenteren, 2012b), valor muito superior aos $8,5 \times 10^9$ dólares gastos anualmente em insecticidas (Constanza et al., 1997; van Lenteren, 2012b). Nada menos do que 230 inimigos naturais invertebrados, maioritariamente insectos, são usados em estratégias de controlo biológico aumentativo (van Lenteren, 2012a), representando um valor comercial de cerca de $0,130 \times 10^6$ dólares (van Lenteren, 2012b) e, portanto, com uma elevada importância socio-económica (Warner e Gez, 2008). Independentemente de outros serviços ecossistémicos providenciados por artrópodes serem menos estudados, eles são igualmente importantes. Os artrópodes controlam a população das pragas que reduzem a quantidade

ou a qualidade das colheitas, regulam a população de ervas daninhas e contribuem para a reciclagem da matéria orgânica. Por vezes os artrópodes podem providenciar serviços negativos, designados de desserviços, como, por exemplo, a redução da quantidade das colheitas ou da população de polinizadores.

O projecto *AgroEcoservices* 2019-2022, teve por objetivo quantificar os serviços e/ou desserviços ecossistémicos providenciados pelos artrópodes presentes em diversos agroecossistemas dos Açores. Para tal, implementamos uma abordagem metodológica e, com recurso a diversas técnicas, para investigar os referidos serviços nos agroecossistemas mais comuns da ilha Terceira (Açores, Portugal) (figura 2) e ainda nas florestas nativas. Testámos protocolos de monitorização padronizados baseados numa metodologia que consistiu em disponibilizar no campo um isco artificial por um determinado período de tempo, a que chamámos de “Metodologia Sentinela” (Ferrante et al., 2022). As vantagens desta metodologia é que as características do isco, bem como a densidade e tempo de exposição podem ser definidos *a priori*. Isto permitiu-nos medir os níveis de atividade dos artrópodes e classificá-los e qualificá-los como serviços e/ou desserviços de ecossistema. Com o recurso à Metodologia Sentinela, conseguimos quantificar o nível de polinização, o nível de preferência alimentar por plantas e sementes, e as taxas de decomposição e necrofagia; comparámos ainda os resultados da avaliação destes serviços nos agroecossistemas alvo de estudo, cuja metodologia passamos a descrever a seguir.

Polinização

Os serviços de polinização providenciados pelos artrópodes foram medidos através da Metodologia Sentinela, usando para tal morangueiros (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier) também conhecidas como fitómetros. Pares de morangueiros, com um número padronizado de botões abertos, com um mínimo de

15 metros de distância um do outro, sendo que uma das plantas estava inacessível aos polinizadores, coberta por uma rede com uma malha muito apertada ($< 1\text{ cm}$; *figura 8*). Duas semanas após a montagem do sistema descrito, as plantas foram recolhidas e levadas para uma estufa, aguardando que os frutos brotassem. Por sua vez esses frutos foram recolhidos e o número grãos ou aqúenios de morango foi contabilizado.

Figuras 8 a 13 · Representação das metodologias aplicadas para quantificar os serviços/desserviços ecossistêmicos associados à biodiversidade de artrópodes dos vários agroecossistemas.

crédito: Marco Ferrante



Figura 8 · Polinização - morangueiros

Herbivoria

A herbivoria foi estimada usando a Metodologia Sentinela com plantas de alface (*Lactuca sativa* L.). As plantas foram produzidas em estufas da Universidade dos Açores, em vasos de 5 litros, durante cerca de um mês (tamanho comercial). Posteriormente foram transferidas para o local de interesse e colocadas no solo com o vaso de forma a que aparentassem crescer naturalmente no terreno (*figura 9*). Ao fim de duas semanas as plantas foram recolhidas e foi estimada a taxa de herbivoria com base numa estimativa visual padronizada.



Figura 9 · Herbivoria - alface na vinha

Predação pelos insectos auxiliares

A taxa de predação pelos insectos auxiliares foi medida usando modelos de lagartas, construídas de plasticina verde (Howe et al., 2009). Estes modelos foram produzidos manualmente, para que se assemelhassem a lagartas verdadeiras, quer em tamanho, quer em cor (*figura 10*). Estas foram coladas em canas de bambu para serem mais facilmente manuseadas e, posteriormente, foram colocadas nos vários habitats estudados. Neste projecto usámos grupos de 5 lagartas separados uns dos outros por uma distância nunca inferior a 2,5 m. Após 48 horas as lagartas foram recolhidas e analisadas para detectar marcas de predadores como aves, roedores e artrópodes, já que cada grupo predador deixa marcas distintivas e características. A percentagem de lagartas atacadas providencia uma estimativa da predação.



Figura 10 · Predação - modelos de lagarta

Produção de grãos e sementes

A taxa de predação infligida a sementes foi medida usando contentores plásticos modificados (e.g. *Tupperwares*) a que chamamos caixa de grãos/sementes (figura 11). Em cada caixa foram colocados 50 grãos de trigo (*Triticum aestivum* L.) ou sementes de mostarda (*Sinapis alba* L.) distribuídas numa grelha de 5 x 10 grãos/sementes, usando fita-cola de dupla face; depois pulverizámos tudo com solo de forma a facilitar o acesso dos predadores sem ficarem presos na fita-cola. Usámos dois tipos de caixas: uma completamente acessível aos predadores de grãos/sementes e outra coberta com uma grelha de plástico de 1 cm que permitia o acesso a pequenos predadores, mas excluía os vertebrados. Após 48 horas, as caixas foram recolhidas e a quantidade de grãos/sementes em falta ou danificados foram contabilizados para assim estimar o nível de predação. Dado que os grãos de trigo são plantados para uso comercial e a mostarda é considerada uma erva daninha na maioria dos agroecossistemas da Europa, o serviço de ecossistema prestado pela predação de grãos/sementes, no caso do trigo é negativo e no caso da mostarda é positivo.



Figura 11 · Predação de sementes

Decomposição

O nível de decomposição foi quantificado com recurso a saquinhas de chá e rooibos de peso conhecido (figura 12). Cinco pares de chá e rooibos foram expostos em cada habitat a mais de 5 metros uns dos outros. Ficaram no campo por 90 dias até serem recuperados, secos a 60°C durante 48 horas e novamente pesados. A diferença entre a

massa original e a massa do material orgânico medida depois de 90 dias no solo foi usada para estimar o grau de decomposição.



Figura 12 · Decomposição - sacos de chá

Necrofagia

A necrofagia corresponde à remoção de animais mortos. A necrofagia de cadáveres de insectos foi medida usando cartões sentinela. Em cada cartão foram coladas de forma regular 10 larvas de mosca (*Musca domestica* Linnaeus, 1758 mortas (figura 13)). Neste projecto medimos os níveis de necrofagia diurna e noturna. O nível de necrofagia diurna foi medido expondo 15 cartões sentinela em cada local (3 locais por habitat avaliado) e analisado a cada duas horas, das 08:00 às 18:00. O nível de necrofagia noturna foi medido com a mesma metodologia, mas das 18:00 horas até à meia noite. Comparando com outros serviços de ecossistemas, a necrofagia é um processo rápido na maioria dos ecossistemas e deverá ser medido numa escala temporal menor (e.g. intervalos menores do que 2 horas). O tempo de exposição óptimo pode não ser o mesmo em diferentes ecossistemas e contextos e deverá ser investigado antes de começar a experiência.



Figura 13 · Necrofagia - larvas de mosca



Figura 14 · Floresta nativa dos Açores (Terra-Brava, Terceira).

fotografia Paulo A. V. Borges

Estratégia Regional para o Desenvolvimento da Agricultura Biológica dos Açores (ERDABA)

Na definição da **Estratégia Regional para o Desenvolvimento da Agricultura Biológica dos Açores (ERDABA)**, para um **horizonte temporal de 10 anos**, foram definidos **5 objetivos estratégicos**:

- 1** Fomentar a expansão das áreas de produção biológica nos sectores da Agricultura, da Pecuária e Aquicultura, através da melhoria do apoio técnico e do reforço da sua importância económica;
- 2** Aumentar a produção e consequentemente a oferta de produtos agrícolas e agroalimentares com origem na produção biológica, promovendo a sua competitividade e rentabilidade comercial nos mercados interno e externo;
- 3** Promover o conhecimento técnico-científico e elevar o nível de competências sobre produção biológica nas condições edafoclimáticas específicas regionais;
- 4** Dinamizar a inovação empresarial e a disponibilidade de informação estatística do mercado de Produtos Biológicos com aposta nas gerações futuras e no reforço das parcerias, através do desenvolvimento de acções de divulgação, informação e sensibilização;
- 5** Aumentar a procura de produtos biológicos, através da criação efectiva de diferentes fileiras, a abertura de novos mercados, a sua promoção e o reforço da confiança e credibilidade destes produtos junto do consumidor.

De modo a fomentar a adoção do modo de produção biológico neste plano estratégico definem-se **15 metas estratégicas**:

- 1 Duplicar a área em Modo de Produção Biológico (MPB) atual da Região;
- 2 Duplicar as áreas de hortofrutícolas e outras culturas vegetais destinadas a consumo direto ou transformação;
- 3 Duplicar a produção pecuária e apícola em MPB da Região;
- 4 Assegurar que os produtos de origem animal em MPB são comercializados como produtos biológicos;
- 5 Criação de unidades de produção aquícola em MPB;
- 6 Aumentar a capacidade interna de transformação de produtos biológicos agrícolas, animais e aquícolas;
- 7 Incrementar o consumo de produtos biológicos;
- 8 Duplicar a disponibilidade de produtos biológicos regionais no mercado;
- 9 Triplicar a oferta formativa específica para produtores e operadores em AB;
- 10 Reforçar a capacidade técnica específica em MPB, com a duplicação do número de técnicos credenciados;
- 11 Potenciar a oferta formativa específica em Agricultura Biológica no ensino profissional e superior da Região;
- 12 Aumentar a Investigação aplicada em MPB com a criação de uma rede de experimentação, com pelo menos uma unidade experimental certificada, em 4 ilhas da Região;
- 13 Elaborar pelo menos 5 manuais técnicos e material de divulgação específico em áreas de atividade estratégicas em MPB;
- 14 Criação de portal sobre agricultura biológica;
- 15 Criação e operacionalização de um Observatório Regional para a Agricultura Biológica.

FAUNA AUXILIAR



Formiga Lasius grandis Forel, 1909, muito comum nos sistemas agrícolas dos Açores, sendo um auxiliar no controle de pragas.



Os insectos e aranhas auxiliares

Os insectos pertencem ao grupo dos artrópodes, animais com apêndices articulados e um exosqueleto quitinoso. Existem cerca de 2500 espécies de artrópodes conhecidas nos Açores, sendo particularmente diversos e abundantes nos vários sistemas agrícolas.

Estes pequenos animais ocupam uma enorme variedade de habitats, sendo fundamentais na composição, estrutura e funcionamento de todos os ecossistemas terrestres, incluindo os habitats agrícolas. Pela sua acção, fornecem quer directa, quer indirectamente, muitos serviços aos ecossistemas e à Humanidade.

No estudo que efectuámos na ilha Terceira entre 2019 e 2021 conseguimos inventariar cerca de 200 espécies de artrópodes em três habitats agrícolas (vinha, pomares de citrinos e milho) (Borges et al., 2021), ou seja, cerca de 10% de todos os artrópodes presentes na Ilha. Num estudo equivalente realizado há vinte anos atrás Borges (1999) listou cerca de 120 espécies de artrópodes nas pastagens semi-naturais e intensivas da ilha Terceira.

Entre os artrópodes, os predadores generalistas são muito importantes na gestão e controle de pragas nos agroecossistemas. Entre estes, destacam-se as aranhas (Araneae) e os escaravelhos (Coleoptera), sendo de destacar entre os escaravelhos espécies de duas famílias, Carabidae e Staphylinidae.

A classe dos aracnídeos (Arachnida) engloba os ácaros, escorpiões, opilhões, pseudoescorpiões e aranhas. Além das quelíceras, os aracnídeos têm sempre quatro pares de patas e o corpo dividido em duas partes (cefalotórax e abdómen).

Os escaravelhos são insectos que se caracterizam pela presença de três pares de patas, o corpo dividido em três partes ou tagmas (cabeça, tórax e abdómen), podendo estas ter várias formas e tamanhos, normalmente associados a adaptações aos habitats que ocupam e às funções que nele desempenham.

Como foi referido acima, os artrópodes protagonizam importantes serviços nos ecossistemas, participando na reciclagem de nutrientes, controle de pragas, polinização, etc. mas neste guia vamos dar relevo às espécies predadoras.

Nas páginas seguintes apresentamos fichas para 13 espécies de escaravelhos muito importantes nos agroecossistemas dos Açores e várias estampas com um conjunto adicional de seis escaravelhos da família Carabidae e de cerca de 39 espécies de aracnídeos.

FICHAS DE ESPÉCIES

Para cada espécie, a descrição está organizada em diferentes secções: o **habitat** principal assim como outros habitats onde a espécie pode ocorrer, **nome científico** e **autor da espécie**, **nome comum**, **taxonomia**, **foto em tamanho real**, **foto de alta resolução**, **distribuição nos Açores**, estatuto de **colonização** (endémica, nativa, introduzida), **tamanho**, **morfologia**, **habitat**, **biologia** e **ecologia**.

Os **habitats escolhidos** correspondem aos principais mapeados para a ilha Terceira (figura 2, páginas 10 e 11), sendo assinalada a presença da espécie num gradiente de cinza em termos de probabilidade da espécie ser observada.

O **nome científico**, em duas ou três palavras e escrito em itálico, consiste no nome do género (capitalizado) seguido pelo nome da espécie (em minúsculas) e, em alguns casos, pelo nome da subespécie (também em minúsculas). O **autor** seguido do **ano** corresponde ao(s) investigador(es) que descreveram cientificamente a espécie e o ano à correspondente publicação científica.

A **taxonomia** corresponde ao estudo da diversidade de formas vivas e à sua classificação a partir de diferentes categorias. Para cada espécies apresenta-se o Filo (Arthropoda), Classe (Insecta), Ordem (Coleoptera), Família (Carabidae ou Staphylinidae).

A **distribuição** das espécies pelo arquipélago dos Açores é muito variada, dependendo da espécie. Nesta secção, as ilhas, onde ocorre uma determinada espécie, são listadas de oeste para leste utilizando um código: COR - Corvo; FLO - Flores; FAI - Faial; PIC - Pico; SJG - São Jorge; GRAC - Graciosa; TER - Terceira; SMG - São Miguel; SMR - Santa Maria.

O **estatuto de colonização** fornece informações sobre a origem das espécies, sendo listadas apenas duas possibilidades:

Nativa (não endémica) é o termo usado para definir quaisquer espécies que colonizaram um local por processos naturais sem intervenção humana. Essas espécies ocorrem nos Açores e noutros locais do mundo.

Introduzida (INT) é uma espécie originalmente não presente nesse local até à introdução por acção humana, introdução essa que pode ter sido voluntária ou involuntária.

Nas **estampas**, utilizou-se como critério a inclusão de um número alargado de espécies de artrópodes auxiliares com ênfase nos Aracnídeos. Em cada estampa lista-se os nomes científicos das espécies, a indicação dos autores das fotos e a indicação dos habitats em que cada espécie é mais frequente.

Todas as aranhas listadas são muito importantes no controle das populações de insectos, incluindo muitas pragas agrícolas.

FICHAS DE ESPÉCIES

Amara aenea (De Geer, 1774)

nome comum

CAROCHO-BRILHANTE

Morfologia

Corpo convexo, estreito, plano e ovalado, de coloração verde escura metálica. Élitros ligeiramente estriados. Cabeça lisa, com olhos ligeiramente convexos. Antenas relativamente compridas. Os primeiros três segmentos das antenas e parte das patas são de cor avermelhada.

Biologia e Ecologia

Trata-se de um predador generalista mas também se alimenta de sementes (granívoro). Adultos e larvas alimentam-se de ovos, larvas e adultos de insectos, assim como de sementes. Têm uma grande capacidade de dispersão.

Habitat

Ocorre principalmente em pastagens, prados densos, terrenos abandonados e paisagens agrícolas. Também pode ser encontrada em manchas de vegetação, jardins e áreas urbanas.

FLORESTA NATIVA				
FLORESTA EXÓTICA		•		
PASTAGEM SEMI-NATURAL	•			
PASTAGEM INTENSIVA			•	
MILHO				•
POMARES			•	
VINHA				
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

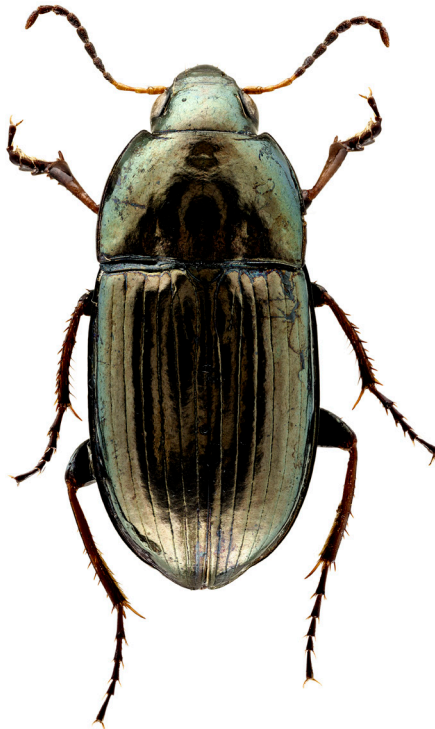
Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

6 – 8.5 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Agonum muelleri muelleri (Herbst, 1784)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

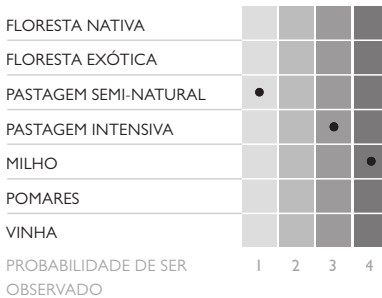
Coloração preta, com brilho metálico verde. Cabeça não fortemente contraída dorsalmente atrás dos olhos, impressão dorsal transversal não visível em vista lateral. Pequenas punções dorsais. Pronoto pouco expandido e de cor metálica brilhante.

Biologia e Ecologia

Predador generalista mas também se alimenta de sementes (granívoro). A sua dieta inclui várias espécies de insectos e sementes de ervas daninhas.

Habitat

Ocorre em habitats naturais, semi-naturais e de origem antrópica. Mostra preferência por áreas abertas, solos moderadamente secos e áreas agrícolas.



Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

7 – 9.5 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Coloração geral preta. Cabeça brilhante com pequenos pontos vermelhos. Pronoto transversal, com um sulco longitudinal nos lados e ângulos apicais arredondados. Patas pretas, segmentos expandidos com pelos curtos por baixo. Élitros arredondados com estrias não perfuradas e pubescência dourada na parte apical.

Biologia e Ecologia

Predador generalista, podendo alimentar-se de outros invertebrados ou material vegetal. A época de reprodução ocorre durante a Primavera. Tolerante a um baixo grau de gestão das áreas agrícolas, sendo afectado por uma gestão intensiva das culturas.

Habitat

Esta espécie ocorre em pastagens, zonas húmidas, habitats semi-naturais e zonas agrícolas. Está associada a campos com vegetação relativamente densa, flores silvestres e solos mal drenados.

FLORESTA NATIVA	●			
FLORESTA EXÓTICA		●		
PASTAGEM SEMI-NATURAL	●			
PASTAGEM INTENSIVA			●	
MILHO				●
POMARES	●			
VINHA				
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

10 – 12 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Calosoma olivieri Dejean, 1831

nome comum
CAROCHO

Morfologia

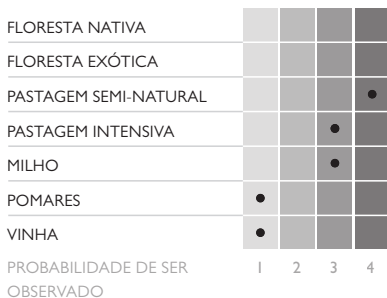
Espécie caracterizada por um pronoto pequeno e orientado transversalmente. Coloração negra, com brilho metálico. Tórax comprido, de comprimento similar ao abdómen e muito maior do que a cabeça.

Biologia e Ecologia

Predador de invertebrados. Larvas e adultos predam estados imaturos de várias espécies de Dipteros e Lepidópteros. Mais activo à noite, mas pode ser encontrado durante o dia. Esta espécie pode ser atraída pelas luzes artificiais durante a noite.

Habitat

Ocorre numa grande variedade de habitats, desde áreas semidesérticas até florestas densas. Também pode ocorrer em áreas urbanas, campos cultivados e agroecossistemas.



Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Nativa

Comprimento do corpo

20 – 28 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Harpalus distinguendus distinguendus

(Duftschmid, 1812)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Parte superior do corpo de coloração verde ou azul metálica. Antenas e patas com tons acastanhados. Pronoto fino, fortemente perfurado na parte basal. Élitros sem pêlos. As fêmeas podem ter uma cor mais brilhante do que os machos.

Biologia e Ecologia

Predador generalista muito voraz, que se alimenta de sementes, mas igualmente de larvas e adultos de outros invertebrados. Muito activo pela noite. Como todos os carabídeos, é um predador natural de pragas de insectos em zonas agrícolas.

Habitat

Ocorre numa grande variedade de habitats, como áreas abertas, pastagens, florestas, plantações florestais, jardins urbanos, áreas rurais e paisagens agrícolas.

FLORESTA NATIVA				
FLORESTA EXÓTICA				
PASTAGEM SEMI-NATURAL				
PASTAGEM INTENSIVA				●
MILHO				●
POMARES	●			
VINHA	●			
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

8 – 12 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Laemostenus complanatus (Dejean, 1828)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Cor do corpo preta acastanhada, com brilho metálico. Pronoto marcado, sinuoso lateralmente, constrito na base. Élitros com estrias profundas, quase lisas.

Biologia e Ecologia

Predador generalista, alimentando-se de diversas presas, incluindo ovos, imaturos e adultos de insectos, minhocas e lesmas. É mais activo durante a noite.

Habitat

Ocorre numa ampla diversidade de habitats, como florestas mistas, cavidades, pastagens, terrenos abandonados e uma variedade de áreas agrícolas.

FLORESTA NATIVA	●			
FLORESTA EXÓTICA	●			
PASTAGEM SEMI-NATURAL	●			
PASTAGEM INTENSIVA			●	
MILHO			●	
POMARES				●
VINHA				●
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

12 – 13.5 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Ocys harpaloides (Audinet-Serville, 1821)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Cabeça, pronoto e parte dos élitros de coloração laranja-acastanhada com tonalidade metálica. A zona lateral e região posterior dos élitros são de coloração mais escura. Pronoto ligeiramente marginado lateralmente. Margem da parte superior do corpo ligeiramente côncava.

Biologia e Ecologia

Predador generalista de invertebrados. Espécie de hábitos noturnos sendo frequente observada nos troncos das árvores. A época de reprodução ocorre durante a Primavera e o Outono.

Habitat

Ocorre numa ampla variedade de habitats, desde zonas de baixa altitude até áreas montanhosas e incluindo florestas, pastagens, áreas urbanas e rurais, zonas costeiras e áreas agrícolas.

FLORESTA NATIVA	•			
FLORESTA EXÓTICA		•		
PASTAGEM SEMI-NATURAL				
PASTAGEM INTENSIVA				
MILHO				
POMARES			•	
VINHA				
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Nativa

Comprimento do corpo

3.5 – 4.5 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Paranchus albipes (Fabricius, 1796)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Forma do corpo alongada, coloração castanho escura e margens mais claras. Dorsalmente bastante plano, sem brilho metálico. Cabeça com sulcos frontais bem desenvolvidos. Pronoto cordado, mais largo que a cabeça, com ângulos posteriores agudos. Patas grandes, delgadas e de coloração amarela.

Biologia e Ecologia

Predador generalista, podendo ainda alimentar-se de sementes. É activo durante a noite e oculta-se durante o dia, debaixo de pedras, materia vegetal ou casca das árvores. A época de reprodução ocorre, principalmente, durante o Outono.

Habitat

Espécie associada a habitats húmidos, incluindo áreas perto de ribeiras e lagoas e à beira-mar. No entanto, podem ocupar areas abertas, pastagens e diversas zonas agrícolas.

FLORESTA NATIVA		•		
FLORESTA EXÓTICA		•		
PASTAGEM SEMI-NATURAL			•	
PASTAGEM INTENSIVA	•			
MILHO	•			
POMARES	•			
VINHA				
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

6 – 9 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Corpo oval e alongado, ligeiramente convexo e de cor escura. Antenas e patas de cor avermelhada. Pubescência dos élitros dourada e densa. Pronoto com os lados sinuados para trás, com a base larga e os ângulos pontiagudos. Abdómen liso e glabro no meio, pubescente e pontuado nos lados. Élitros pubescentes e angulosos.

Biologia e Ecologia

Predador carnívoro e granívoro. Alimentando-se de caracóis, vermes, pequenos insectos e sementes. Esta espécie possui uma grande capacidade de dispersão. Mais activo à noite, escondendo-se sob folhas de plantas mortas e no solo durante o dia. O período de reprodução compreende as estações de Verão-Outono.

Habitat

Esta espécie ocorre em habitats abertos, desde secos a moderadamente húmidos, preferencialmente sem sombra, como campos, prados e bordas de florestas, desde as planícies até áreas montanhosas. Frequentemente encontrada em áreas agrícolas e cultivadas, terrenos abandonados e pastagens com solos argilosos.

FLORESTA NATIVA				
FLORESTA EXÓTICA		●		
PASTAGEM SEMI-NATURAL	●			
PASTAGEM INTENSIVA				●
MILHO				●
POMARES				●
VINHA			●	
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

12 – 16 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)

nome comum
CAROCHO

Morfologia

Coloração do corpo preta, com patas e antenas castanho-escuras a pretas. Pronoto arredondado com ângulos posteriores dentados. Os tarsos possuem um sulco central na parte superior. Élitros com estruturas estriadas. Depressões laterais estreitam em todo o comprimento do corpo.

Biologia e Ecologia

Predador generalista. Apresenta, principalmente, hábitos noturnos, escondendo-se debaixo das pedras, musgos e manta morta durante o dia. A época de reprodução ocorre durante a Primavera.

Habitat

Ocupa vários tipos de habitats, como prados, pastagens, florestas húmidas, áreas urbanas, áreas abertas e paisagens agrícolas. Embora possa viver em prados secos, mostra preferência por habitats húmidos.

FLORESTA NATIVA	•			
FLORESTA EXÓTICA		•		
PASTAGEM SEMI-NATURAL			•	
PASTAGEM INTENSIVA		•		
MILHO		•		
POMARES	•			
VINHA				
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Carabidae

Estatuto de colonização

Introduzida

Comprimento do corpo

6 – 8 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Ocypus aethiops (Waltl, 1835)

nome comum

ESCARAVELHO-DE-PINTAS-NO-ABDÓMEN

Morfologia

Um dos escaravelhos de maiores dimensões dos Açores. Corpo pouco brilhante, pronoto com uma distribuição densa de pontuações, sem linha longitudinal sem pêlos no meio. Segmentos antenais basais castanho-amarelados. Tergítos do abdómen uniformemente escuros, com uma mancha redonda dourada no meio da base.

Biologia e Ecologia

Adultos e larvas de esta espécie são predadores generalistas, alimentando-se de outras espécies de artrópodes de pequena dimensão. Devido ao seu comportamento activo e voraz, frequentemente actua como agente de controlo biológico de pragas em áreas agrícolas. Trata-se de uma espécie activa durante a noite.

Habitat

Esta espécie ocorre frequentemente em florestas e áreas agrícolas como culturas de cereais e pousio. Pode ser encontrado em material vegetal e debaixo de pedras.

FLORESTA NATIVA				●
FLORESTA EXÓTICA		●		
PASTAGEM SEMI-NATURAL			●	
PASTAGEM INTENSIVA	●			
MILHO	●			
POMARES				●
VINHA	●			
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae

Estatuto de colonização

Nativa

Comprimento do corpo

14 – 20 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Ocypus olens (Müller, 1764)

nome comum

ESCARAVELHO-DO-DIABO

Morfologia

Um dos escaravelhos de maiores dimensões dos Açores e um dos maiores Staphylinidae da Europa, podendo atingir até 32 mm.

Corpo comprido e de cor preta. Patas de cor castanho escuro, apenas segmentos distais das antenas vermelho acastanhado.

Asas traseiras dobradas duplamente.

Biologia e Ecologia

Adultos e larvas desta espécie são predadores generalistas, alimentando-se de uma ampla variedade de espécies de invertebrados. Os adultos têm sido observados a pregar répteis de pequeno comprimento. Principalmente noturno, refugiando-se durante o dia na matéria vegetal do solo, troncos e debaixo pedras.

Habitat

Está espécie ocorre numa ampla diversidade de habitats, como florestas húmidas, pastagens, terrenos abandonados, jardins urbanos e áreas agrícolas. Muito abundante em pomares de bananeira nos Açores.

FLORESTA NATIVA	●			
FLORESTA EXÓTICA		●		
PASTAGEM SEMI-NATURAL	●			
PASTAGEM INTENSIVA			●	
MILHO			●	
POMARES				●
VINHA	●			
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae

Estatuto de colonização

Nativa

Comprimento do corpo

20 – 32 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Euplectus infirmus (Raffray, 1910)

nome comum

ESCARAVELHO-ANÃO-LARANJA

Morfologia

Forma do corpo ovalada, alongado, não achatado e ligeiramente concavo. Coloração geral avermelhada. Olhos fortemente proeminentes. Antenas não excedem o comprimento do corpo. Élitros curtos.

Biologia e Ecologia

Adultos e larvas são predadores generalistas, alimentando-se de uma ampla variedade de espécies de insectos e outros invertebrados. É uma espécie, principalmente, de hábitos noturnos.

Habitat

Ocorre em florestas húmidas, pastagens, e áreas agrícolas. É frequentemente encontrado entre material vegetal em decomposição, debaixo de pedras, perto de margens de zonas húmidas.

FLORESTA NATIVA			●	
FLORESTA EXÓTICA		●		
PASTAGEM SEMI-NATURAL	●			
PASTAGEM INTENSIVA			●	
MILHO			●	
POMARES				●
VINHA				●
PROBABILIDADE DE SER OBSERVADO	1	2	3	4

Distribuição nas ilhas



Taxonomia

Arthropoda, Insecta, Coleoptera, Staphylinidae

Estatuto de colonização

Nativa

Comprimento do corpo

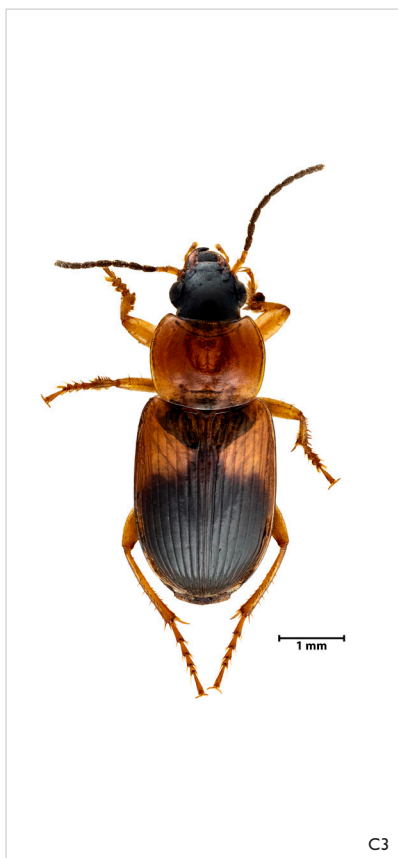
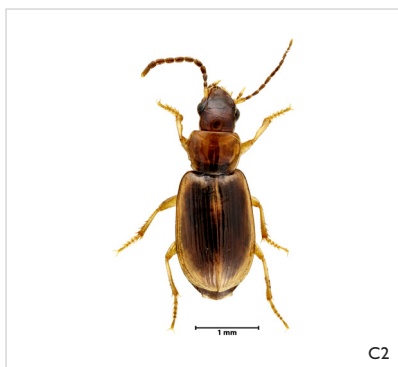
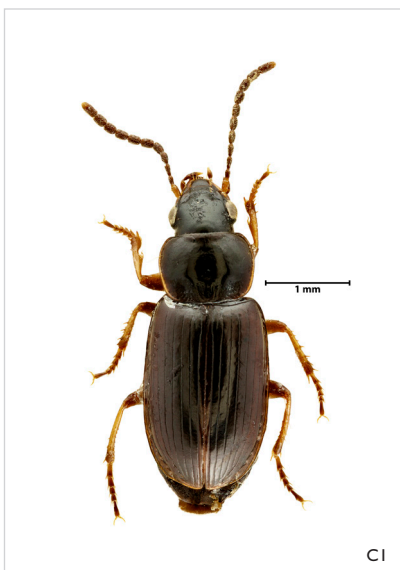
1.5 mm

tamanho real



fotografia Javier Torrent

Outras espécies de carochos (Carabidae)



C1 · *Acupalpus brunnipes* (Sturm, 1825) - Predador generalista comum nos pomares e zonas húmidas.

C2 · *Acupalpus dubius* Schilsky, 1888 - Predador generalista comum em pastagens de média altitude e zonas húmidas.

C3 · *Stenolophus teutonius* (Schrank, 1781) - Predador generalista comum em pastagens de média altitude e zonas húmidas.

C4 · *Pterostichus aterrimus aterrimus* (Herbst, 1784) - Um dos maiores predadores generalistas comum em pastagens de média altitude e zonas húmidas.

C5 · *Agonum marginatum* (Linnaeus, 1758) - Predador generalista comum em pastagens e zonas húmidas.

C6 · *Ophonus ardosiacus* (Lutshnik, 1922) - Predador generalista comum em pastagens e zonas secas.



C4



C5



C6

Aracnídeos comuns nos vários habitats agrícolas





A1 · *Chalcoscirtus infimus* (Simon, 1868)

A2 · *Pardosa acorensis* Simon, 1883

A3 · *Metellina merianae* (Scopoli, 1763)

A4 · *Pholcus phalangioides* (Fuesslin, 1775)

A5 · *Neoscona crucifera* (Lucas, 1838)

A6 · *Segestria florentina* (Rossi, 1790)

A7 · *Dysdera crocata* C. L. Koch, 1838

Espécies comuns nos pomares /vinhas (A1, A3, A4, A5)
e pastagens/milho dos Açores (A2, A6, A7).

fotografias Pedro Cardoso (A1, A2, A4, A6)
e Paulo A. V. Borges (A3, A5, A7)



A8



A9

- A8 · *Leiobunum blackwalli* Meade, 1861
- A9 · *Agalenatea redii* (Scopoli, 1763)
- A10 · *Phidippus audax* (Hentz, 1845)
- A11 · *Neriene clathrata* (Sundevall, 1830)
- A12 · *Emblyna acreensis* Wunderlich, 1992
- A13 · *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) (fêmea)

Espécies comuns nas zonas florestadas (A8, A10), nos pomares /vinhas (A9, A12) e pastagens/milho dos Açores (A11, A13).

fotografias Paulo A. V. Borges



A10



A8



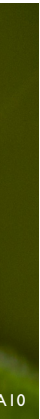
A11



A9



A12



A10



A13





A20



A21

- A14 · *Metellina merianae* (Scopoli, 1763)
- A15 · *Neobisium maroccanum* Beier, 1930
- A16 · *Heliophanus kochii* Simon, 1868
- A17 · *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802)
- A18 · *Metellina merianae* (Scopoli, 1763)
- A19 · *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) (macho)
- A20 · *Macaroeris cata* (Blackwall, 1867)
- A21 · *Nigma puella* (Simon, 1870)
- A22 · *Porrhoclubiona decora* (Blackwall, 1859)

Espécies comuns nas zonas florestadas (A14, A15, A18, A20, A22), nos pomares /vinhas (A16, A17, A21, A22) e pastagens/milho dos Açores (A19)



A22

fotografias Paulo A. V. Borges (A14, A16, A17, A18, A19, A20, A22) e Pedro Cardoso (A15, A21)



A23 · *Parasteatoda tepidariorum* (C. L. Koch, 1841)

A24 · *Oedothorax fuscus* (Blackwall, 1834)

A25 · *Erigone atra* Blackwall, 1833

A26 · *Microlinyphia johnsoni* (Blackwall, 1859)

A27 · *Cheiracanthium mildei* L. Koch, 1864

A28 · *Lycosoides coarctata* (Dufour, 1831)

A29 · *Ostearius melanopygius* (O. Pickard-Cambridge, 1880)

Espécies comuns nos pomares /vinhas (A23, A26, A27, A28, A29) e pastagens/milho dos Açores (A24, A25, A29)

fotografias Jorgen Lissner



A27



A28



A29





- A30 · *Parasteatoda simulans* (Thorell, 1875)
- A31 · *Drassodes lapidosus* (Walckenaer, 1802)
- A32 · *Porrhoclubiona genevensis* (L. Koch, 1866)
- A33 · *Synageles venator* (Lucas, 1836)
- A34 · *Pelecopsis parallela* (Wider, 1834)
- A35 · *Pachygnatha degeeri* Sundevall, 1830
- A36 · *Cryptachaea blattea* (Urquhart, 1886)

Espécies comuns nos pomares /vinhas (A30, A31, A32, A33, A36) e pastagens/milho dos Açores (A34, A35)

fotografias Jorgen Lissner



A37

- A37 · *Oecobius navus* Blackwall, 1859
- A38 · *Tenuiphantes tenuis* (Blackwall, 1852)
- A39 · *Theridion hannoniae* Denis, 1945
- A40 · *Prinerigone vagans* (Audouin, 1826)
- A41 · *Steatoda grossa* (C. L. Koch, 1838)

Espécies comuns nos pomares /vinhas (A37, A39, A41)
e pastagens/milho dos Açores (A38, A40)

fotografias Jorgen Lissner



A38



A39



A40



A41



Faixas de flores (faixas multifuncionais) de Coentro *Coriandrum sativum* L.



Perspectivas dos agricultores sobre serviços de insectos nos ecossistemas

A vida na Terra e o bem-estar humano dependem da biodiversidade. Por exemplo, afigura-se-nos óbvia a importância do oxigénio, produzido por todos os organismos fotossintéticos, para a sobrevivência dos seres humanos. No entanto, por vezes não é fácil perceber se existem e/ou quais são as funções desempenhadas por várias espécies - os chamados serviços ecossistémicos, em particular espécies pequenas e pouco reconhecidas, como os insectos (figura 15) (ex. Arroz et al., 2016).

A Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistémicos (CICES) visa classificar de forma consistente as contribuições dos ecossistemas para o funcionamento dos processos que permitem a vida na Terra e o bem-estar humano (Haines-Young & Potschin, 2018). Esta categorização tem sido aplicada a sistemas naturais e sócio-ecológicos (Costanza et al., 1997) com o objetivo de apoiar o mapeamento e avaliação dos serviços prestados pelas diferentes espécies, incluindo espécies exóticas.

No entanto, o impacto real dos organismos no bem-estar humano é muito difícil de quantificar. Recentemente tem sido adoptada a metodologia SEICAT (*Socio-economic impact classification of alien taxa*) que procura classificar os impactos sócio-económicos (Bacher et al., 2014), revelados a partir das mudanças verificadas

nas actividades das pessoas como uma métrica para avaliar os impactos no bem-estar (Bacher et al., 2018). Embora a SEICAT tenha sido desenvolvida para quantificar os impactos de espécies exóticas, esta abordagem pode ser adaptada para obter informação acerca de espécies nativas e endémicas.

Os sistemas agrícolas têm sido pouco investigados nesta perspectiva e embora o controle eficaz de pragas seja considerado um pilar da agricultura moderna, existe pouca investigação que trabalhe as perspectivas e conhecimentos dos agricultores sobre este tema. Neste projecto, pretendemos com um questionário hétero-administrado caracterizar as perspectivas dos agricultores açorianos sobre:

- (i) a existência de espécies (de insectos ou não) fornecedoras de serviços (e desserviços) ecossistémicos, e as funções que lhes atribuem;**
- (ii) o uso de pesticidas e/ou alternativas para o controle de pragas;**
- (iii) a adopção de medidas de instalação de sebes vivas e/ou faixas de flores nas suas explorações.**





Figura 15 · *Calosoma olivieri*
fotografia Javier Torrent

O modelo de questionário, que a seguir se apresenta, está dividido em cinco secções:

P1. Perspectivas acerca de controle eficaz de pragas;

P2. Conhecimentos sobre espécies comuns, tanto auxiliares (seis) como pragas (seis).

Nesta secção os entrevistados têm acesso a 12 imagens das espécies (fotografias coloridas, em tamanho A5), e começam por indicar, relativamente a cada uma delas, se a conhecem ou não, o seu nome comum, funções, habitats onde a vêem, presença na exploração, necessidade de controle, e impactos na gestão das suas explorações, dos ecossistemas e da sociedade (SEICAT). Além de oito invertebrados, foram incluídas também quatro espécies de vertebrados (previsivelmente mais conhecidos), para se perceber o grau de gravidade atribuído a cada espécie;

P3. Uso percebido de pesticidas e de outros produtos fitofarmacêuticos quanto à segurança, dependência e modos de utilização

P4. Uso percebido de sebes vivas e faixas de flores e a disposição para incluir e/ou reforçar a sua utilização nas explorações.

P5. O questionário conclui com uma breve caracterização sociodemográfica do agricultor.

ILHA

FREGUESIA

LOCAL

DATA / /

HORA INICIAL : FINAL :

CULTURA C / V / M / P/ Out

ENTREVISTADOR

Bom dia/tarde, o meu nome é [REDACTED] .

Estamos a fazer um trabalho para investigar o que pensam os agricultores sobre o papel de algumas espécies de insectos e outras na produção de várias culturas, bem como o papel dos pesticidas e das sebes vivas nas explorações agrícolas dos Açores.

Este é um projecto da Faculdade de Ciências Agrárias e do Ambiente da Universidade dos Açores, financiado pela Direção Regional da Ciência e Tecnologia e pelo FEDER (DRCT - PO AZORES2020).

Este estudo é confidencial, e as informações que partilhar conosco não o(a) identificam uma vez que os dados serão usados apenas depois de agrupados e tratados estatisticamente, em relatórios e publicações científicas. O questionário demora entre 40 e 60 minutos a responder e agradecemos muitíssimo o tempo que nos vai disponibilizar. A sua participação é voluntária e poderá desistir a qualquer momento, sem dar explicações, mas peço-lhe que não o faça porque as suas respostas são muito importantes para podermos completar o nosso estudo e aprendermos como melhorar a agricultura e o ambiente nos Açores. **Muito obrigado.**

Para o esclarecimento de qualquer informação adicional poderá contactar-me a mim, ou ao investigador principal do projecto, Paulo A.V. Borges (e-mail: paulo.av.borges@uac.pt; telefone: 295 402 200).

Pode ver mais informações acerca deste projecto a partir do link:
<https://islandlab.uac.pt/software/ver.php?id=40>

PARTE 1
ANTES
DE COMEÇAR

P1-Q01

Quais são as primeiras palavras que lhe vêm à ideia quando pensa em: “CONTROLE EFICAZ DE PRAGAS”?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

PARTE 2
PRAGAS E
OUTRAS ESPÉCIES

P2-Q01.1

Conhece esta espécie?

ver tabela com fotografias de 12 espécies (pág. 76)

Pensando na sua exploração de [] e olhando atentamente para as fotografias das espécies, por favor responda a todas as perguntas que lhe são feitas acerca de cada uma delas.

(Este conjunto de questões repete-se para cada uma das 12 espécies apresentadas)

- Sim
- Não
- Não tenho a certeza

P2-Q01.2

Lembra-se de outra espécie de praga, importante na sua exploração? Qual?

P2-Q01.3

Lembra-se de outra espécie auxiliar, importante na sua exploração? Qual?

P2-Q02

Qual é o nome desta espécie?

P2-Q03

Já viu esta espécie na sua exploração?

- Sim
- Não
- Não tenho a certeza

P2-Q04

Em termos de abundância na sua exploração esta espécie é:

- Muito rara
- Rara
- Nem rara nem abundante
- Abundante
- Muito abundante
- Não sei



- 1 · Aranha-de-jardim: *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) · fotografia Paulo A. V. Borges
2 · Escaravelho-do-solo: *Pseudoophonus rufipes* (De Geer, 1774) · fotografia Javier Torrent
3 · Escaravelho-japonês: *Popillia japonica* Newman, 1841 · fotografia Enésima Pereira
4 · Joanelha: *Novius cardinalis* (Mulsant, 1850) · fotografia URSchmidt (Wikimedia Commons)
5 · Lagarta-das-pastagens: *Mythimna unipuncta* (Haworth, 1809) · fotografia Natasha Wright
6 · Lesma: *Arion flagellus* Collinge, 1893 · fotografia A. Frias Martins
7 · Melro: *Turdus merula azorensis* Hartert, 1905 · fotografia Paulo A. V. Borges
8 · Morcego-dos-Açores: *Nyctalus azoreum* (Thomas, 1901) · fotografia Paulo Henrique Silva
9 · Mosca-da-fruta: *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) · fotografia Paulo A. V. Borges
10 · Pombo-torcaz-dos-Açores: *Columba palumbus azorica* Hartert, 1905 · fotografia Paulo A. V. Borges
11 · Rato: *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) · fotografia Bernard Dupont (Wikimedia Commons)
12 · Zangão: *Bombus ruderatus* (Fabricius, 1775) · fotografia Sandra Câmara

P2-Q05

Na sua exploração, esta espécie é nociva, indiferente ou benéfica?

- Muito nociva
- Nociva
- Indiferente
- Benéfica
- Muito benéfica
- Não sei

P2-Q06

O que é que esta espécie faz na sua exploração?

- Polinizadora (*fertiliza as plantas*)
- Herbívora (*come plantas*)
- Decompositora (*fertiliza o solo*)
- Predadora (*come insectos*)
- Faz outra coisa. *O quê?*
- Não sei

P2-Q07

Em que medida é que esta espécie ajuda a controlar as pragas?

- Nada
- Pouco
- Não ajuda nem desajuda
- Alguma coisa
- Bastante
- Não sei

P2-Q08

Em que medida é que esta espécie necessita de medidas de controle?

- Nada
- Pouco
- Não precisa nem deixa de precisar
- Alguma coisa
- Bastante
- Não sei

P2-Q09

Esta espécie encontra-se, ou não, na ilha toda?

- Sim
- Não
- Mais na zona Norte
- Mais na zona Sul
- Mais na zona Leste
- Mais na zona Oeste
- Não sei

P2-Q10

Como aprendeu acerca desta espécie?

Assinale todos os que se aplicam

- A observá-la
- Pelos seus indícios
- Com pessoas conhecidas
- Em livros e revistas
- Em programas de televisão
- Na Internet
- Em cursos de formação
- De outro modo. *Qual?*

P2-Q11

Em que sentido é que a presença desta espécie altera as suas práticas agrícolas?

- Altera para pior
- Altera para melhor
- Não altera nada
- Não sei

P2-Q12

Para as espécies que considerou terem algum efeito nas suas práticas agrícolas, refira o que mudou ao nível...

X, deixei de fazer; ↓, diminuí;
>>, passei a fazer; ↑, aumentei)

- ... da aplicação de fertilizantes industriais
- ... da aplicação de correctivos orgânicos
- ... da aplicação de pesticidas (inclui acaricidas, fungicidas, herbicidas, etc.)
- ... da plantação de sebes ou faixas de flores para atrair polinizadores
- ... da plantação de sebes ou faixas de flores para repelir pragas
- ... do pousio
- ... da co-plantação (várias espécies plantadas em conjunto; consórcio)
- ... do controle biológico (ex. adquirir e soltar moscas/ vespas; usar joaninhas)
- ... da utilização de colmeias
- ... da rega
- ... da utilização de redes de protecção
- ... de outra prática agrícola.
- Qual?

P2-Q13

Selecione as três espécies que lhe causam maior preocupação e, escolha as principais razões porque isso acontece, avaliando a sua gravidade de 1 (mínima) a 5 (máxima).

- Por causar perdas na produtividade (ex. impedir exportação, exigir quarentena, exigir medidas de controle, maquinaria cara)
- Por causar alterações na saúde (ex. transmitir doenças [leptospirose, alergias], aumentar a exposição a produtos tóxicos)
- Por fazer desaparecer práticas sociais e tradições (ex. festas da desfolhada, construção de alfaiais agrícolas)
- Por causar problemas de segurança (ex. desastres; fragilizar infra-estruturas)
- Por causar desequilíbrios na composição das comunidades biológicas (ex. desaparecimento de espécies, aparecimento de mais pragas, híbridos)
- Por causar alterações no solo e na água (ex. aumentar a poluição/ toxicidade/ inflamabilidade, compactar o solo)
- Outros motivos. *Quais?*

PARTE 3
**USO DE PESTICIDAS
 E DE OUTROS
 PRODUTOS
 FITOFARMACÊUTICOS**

P3-Q01

Na sua cultura de

Assinale todas as respostas que se adequam

- Não usa produtos químicos
- Usa pesticidas
 - Herbicidas
 - Inseticidas
 - Fungicidas
 - Rodenticidas
 - Acaricidas
- Outros fitofarmacêuticos. *Quais?*
- Usa adubos químicos
- Usa controle biológico
- Outras opções. *Quais?*

P3-Q02

Conhece (mais) alguém que não use pesticidas?

- Não conheço ninguém
- Conheço 1 agricultor
- Conheço alguns agricultores
- Conheço muitos agricultores

P3-Q03

Quais são os cuidados que tem enquanto está a aplicar de pesticidas?

Assinale apenas uma resposta por item

CUIDADOS ESPECIAIS DE PROTECÇÃO	Nunca	Quase Nunca	Quase Sempre	Sempre
Usar luvas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar máscara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar óculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar equipamento exclusivo para aplicação de pesticidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respeitar a concentração indicada no rótulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não aplicar quando há vento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

P3-Q04

Sente-se, ou não, seguro na aplicação de pesticidas?

Assinale apenas uma resposta

- Pouquíssimo seguro
- Pouco seguro
- Nem pouco nem muito seguro
- Bastante seguro
- MUITÍSSIMO seguro

P3-Q05

O(A) senhor(a) e a sua família consomem produtos que foram tratados com pesticidas?

- Não
- Sim

P3-Q06

Porquê?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Não gostam de consumir produtos químicos
- Não se sentem seguros
- Têm problemas de saúde
- Só consomem depois de passado o intervalo de segurança
- Preparam os alimentos para retirar qualquer excesso de pesticidas
- Os pesticidas são seguros se aplicados como deve ser
- Não têm problemas de saúde
- Outras razões. *Quais?*

P3-Q07

Na sua família, que cuidados costumam ter na preparação de alimentos crus que levaram pesticidas?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Lavar
- Cozinhar
- Desinfetar
- Só comer produtos “orgânicos”
- Outros cuidados. *Quais?*

P3-Q08

Na sua opinião, os pesticidas são, ou não, importantes para a sua produção agrícola:

Assinale apenas uma resposta

- São cruciais, porque a produtividade depende deles
- São cruciais, porque não há alternativas viáveis
- Ainda são importantes, porque asseguram maior produtividade
- Ainda são importantes, mas já existem alternativa mais baratas
- Ainda são importantes, mas já existem alternativa mais saudáveis
- Ainda são importantes, mas já existem alternativa mais amigas do ambiente
- Já não são tão importantes, porque o mercado procura produtos sem químicos
- Já não são tão importantes, porque o controle biológico resulta
- Outra razão. *Qual?*

P3-Q09

Para quem usa pesticidas

Na sua opinião, considerando as suas despesas totais de produção, o custo com pesticidas e com a sua aplicação é:

Assinale apenas uma resposta

- Uma das principais despesas
- Uma despesa considerável
- Uma despesa insignificante

P3-Q10

Para quem usa pesticidas

Na sua opinião, o custo com pesticidas e com a sua aplicação é:

Assinale apenas uma resposta

- Elevado para os benefícios que traz
- Médio para os benefícios que traz
- Reduzido para os benefícios que traz

P3-Q11

Usa estratégias de controlo biológico, ou seja, estratégias de controlo que não envolvem a aplicação de pesticidas?

Assinale apenas uma resposta

- Não uso
- Presentemente não uso, mas já usei em algumas culturas. *Quais?*
- Presentemente não uso, mas pretendo experimentar em algumas culturas. *Quais?*
- Uso em algumas culturas. *Quais?*
- Uso em todas as culturas
- Outras opções. *Quais?*

P3-Q12

Estaria, ou não, disposto a deixar de usar pesticidas nas suas culturas?

Assinale apenas uma resposta

- Não estou disposto a deixar de usar
- Estou disposto a deixar de usar, mas não sei como
- Gostaria de deixar de usar, mas tenho medo
- Estou a deixar de usar
- Já deixei de usar pesticidas

P3-Q13

Se parasse de usar pesticidas nas suas culturas (quando parou de utilizar pesticidas), como é que faria (fez) para controlar as pragas?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Continuei/continuará com as mesmas práticas, excepto a aplicação de pesticidas
- Uso/usaria rotação de culturas
- Uso/usaria podas mais ou menos intensivas
- Uso/usaria espécies predadoras de pragas (joaninhas, etc.)
- Uso/usaria sebes vivas e/ou faixas de plantas repelentes de insectos
- Uso/usaria culturas mistas (ter várias espécies ou variedades a crescer ao lado umas das outras)
- Mudei/mudaria de culturas
- Alterei/Alteraria a densidade de sementeira/plantação
- Outras. *Quais?*

P3-Q14

O que seria preciso para deixar de usar pesticidas?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Haver incentivos financeiros (ex. subsídio)
- Os outros produtores já terem deixado de usar
- Ver benefícios noutras explorações
- Acreditar que isso é útil para a minha saúde
- Acreditar que isso é útil para a minha exploração (rendimento)
- Acreditar que isso é útil para o ambiente
- Ser obrigatório
- Outras condições. *Quais?*

PARTE 4

USO DE SEBES VIVAS E FAIXAS DE FLORES (FAIXAS MULTIFUNCIONAIS)

P4-Q01

Tem, ou não, sebes vivas e/ou faixas de flores na sua exploração?

Assinale todas as respostas que se adequam; NA, Não se aplica

CULTURA	SEBES VIVAS			
Citrinos	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Vinha	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Milho	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Pastagem	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Outras culturas Quais?	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA

FAIXAS DE FLORES

Citrinos	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Vinha	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Milho	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Pastagem	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA
Outras culturas Quais?	<input type="radio"/> Tem	<input type="radio"/> Não tem	<input type="radio"/> Gostaria de ter	<input type="radio"/> NA

P4-Q02

Porquê?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Não servem para nada na minha exploração
- Não são uma estratégia eficaz de controlar pragas
- Dão trabalho a manter
- Levam ao aumento do uso de herbicidas
- Criam monda para a cultura que é preciso limpar
- Ocupam área agrícola que seria útil para produção e não compensam esse espaço
- Formam abrigos para ratos
- Formam abrigos para pássaros
- Conheço outros agricultores que têm e não estão contentes
- Nunca tive
- Mantenho aquelas que os terrenos já tinham
- Faço como os meus antepassados faziam
- Mal não faz
- São úteis para atrair auxiliares (ex. insectos que comem pragas; predadores)
- São fáceis de manter
- Levam à redução do uso de tratamentos fitossanitários (ex. pesticidas)
- São úteis para atrair polinizadores
- São uma nova fonte de rendimento (ex. vender as sementes/plantas aromáticas)
- Aumentam o número de espécies nos campos
- São bonitas
- Protegem as culturas do vento
- Fazem aumentar a produção
- Conheço outros agricultores que têm e estão contentes
- Gosto de inovar
- Outras razões. *Quais?*

P4-Q03

Se tem sebes vivas ou faixas de flores

Quais são as plantas que tem nas suas sebes e/ou faixas de flores?

Assinale todas as respostas que se adequam

SEBES VIVAS

- Canas
- Cedro-do-Mato
- Criptoméria
- Faia-da-Holanda / Cigarilha / (*Banksia* sp.)
- Faia-da-Terra (*Morella faya*)
- Faia-do-Norte / Incenso (*Pittosporum undulatum*)
- Hortênsias
- Jarroca / Roca-de-Velha / Conteira
- Louro-da-Terra
- Urze
- Outras. *Quais?*

FAIXAS DE FLORES

- Plantas leguminosas (ex. ervilha, tremçoço)
- Plantas ornamentais (ex. mal-me-quer)
- Plantas aromáticas (ex. salsa, coentros)
- Plantas têxteis (ex. linho)
- Mistura de espécies. *Quais?*
- Outras. *Quais?*

P4-Q04

Se tem sebes vivas ou faixas de flores

Que cuidados tem na instalação de sebes e/ou faixas de flores?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Não tenho nenhum cuidado especial
- Uso sementes/plantio obtidos em locais certificados
- Uso plantas que conheço bem
- Uso plantas que sei que não são invasoras
- Uso plantas úteis para a agricultura (ex. leguminosas, aromáticas, linho)
- Outros cuidados. *Quais?*
- Não se aplica.

P4-Q05

Estaria, ou não, na disposição de instalar sebes e/ou faixas de flores na sua exploração?

Assinale apenas uma resposta

- Não estou disposto a instalar
- Estou disposto a instalar, mas não sei como
- Gostaria de instalar, mas tenho medo
- Estou a instalar em algumas culturas. *Quais?*
- Já tenho em algumas culturas. *Quais?*
- Já tenho em todas as culturas

P4-Q06

O que seria preciso para instalar, ou aumentar a instalação, de sebes e/ou faixas de flores na sua exploração?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Haver incentivos financeiros (ex. subsídio)
- Haver oferta de sementes/plantio
- Os outros produtores já terem
- Ver benefícios noutras explorações
- Acreditar que são úteis
- Ser obrigatório
- Outras condições. *Quais?*

PARTE 5
CARACTERÍSTICAS
SOCIODEMOGRÁFICAS

P5-Q01

Sexo

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não dizer

P5-Q02

Data de nascimento

/ /

P5-Q03

Em que Ilha (concelho) nasceu?

P5-Q04

Em que freguesia nasceu?

P5-Q05

Em que Ilha reside?

P5-Q06

Em que freguesia reside?

P5-Q07

Há quantos anos reside nessa freguesia?

anos.

P5-Q08

Qual é a sua principal actividade profissional?

Assinale apenas uma resposta

- Sou empresário agrícola a tempo inteiro
- Sou empresário agrícola a tempo parcial
- Sou trabalhador agrícola a tempo inteiro
- Sou trabalhador agrícola a tempo parcial
- Trabalho na transformação de produtos agrícolas (sector secundário)
- Sou gestor agrícola
- Sou apicultor
- Não sou agricultor. Para mim, a agricultura...
 - É um passatempo
 - Serve para manter a tradição familiar
 - Serve para poder consumir aquilo que produzo
- Trabalho numa Associação Agrícola
- Sou estudante de Ciências Agrárias
- Outra. *Qual?*

P5-Q09

Há quantos anos exerce a actividade agrícola?

anos.

P5-Q10

Tem outra actividade profissional?

- Não
- Sim. *Qual?*

P5-Q11

Qual é a sua principal fonte de rendimento agrícola?

Assinale apenas uma resposta

- Produção de leite
- Produção de bovinos de carne
- Produção de ovinos e caprinos
- Produção de animais de capoeira (galinhas, coelhos, etc.)
- Produção de fruta (bananas, maçãs, laranjas, uvas, ...)
- Produção hortícola
- Produção de plantas ornamentais
- Produção de árvores (silvicultura)
- Produção de vinho
- Produção de mel
- Outra. *Qual?*

P5-Q12

O que faz com a produção?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Abastecimento doméstico
- Troca com vizinhos/familiares
- Venda local directa
- Venda para o mercado
- Outras opções. *Quais?*

P5-Q13

É proprietário de uma exploração agrícola?

- Sim
- Não

P5-Q14

A área da exploração agrícola onde trabalha é...

- <5 ha
- 5-10 ha
- 10-20 ha
- 20-40 ha
- >40 ha

P5-Q15

Considera que o seu rendimento agrícola, quando comparado com o dos outros proprietários agrícolas...

- Está muito abaixo da média
- Está abaixo da média
- Está na média
- Está acima da média
- Está muito acima da média

P5-Q16

Qual é o seu nível de escolaridade?

- Sem estudos formais
- 1º ceb
- 2º ceb
- 3º ceb
- Secundário
- Curso Profissional
- Curso superior

P5-Q17

Fez, ou não, o curso de empresário agrícola?

- Não fiz, nem tenciono fazer
- Não fiz, e não decidi se o farei
- Ainda não fiz, mas tenciono fazer
- Já fiz, em

P5-Q18

Fez, ou não, o curso de aplicação de pesticidas?

- Não fiz, nem tenciono fazer
- Não fiz, e não decidi se o farei
- Ainda não fiz, mas tenciono fazer
- Já fiz, em

P5-Q19

Pertence a alguma organização ou associação?

Assinale todas as respostas que se adequam

- Sim. Profissional (ex. Associação de Agricultores)
- Sim. Ambiente (ex. Montanheiros; Gê-Questa)
- Sim. Política (ex. Partido)
- Sim. Cultural (ex. Filarmónica)
- Sim. Gastronómica (ex. Confraria do Vinho Verde)
- Sim. Religiosa (ex. Irmandade)
- Sim. Outra. *Qual?*
- Não

P5-Q20

Numa escala de 1 a 7, qual o seu nível de preocupação com os problemas ambientais?

Ex. mudanças na precipitação, temperatura, biodiversidade, nível médio do mar, aumento de furacões e tempestades

- 1 - Nada preocupado
- 2
- 3
- 4 - Nem pouco nem muito preocupado
- 5
- 6
- 7 - MUITÍSSIMO preocupado

P5-Q21

Em termos de saúde, considera-se uma pessoa...

- Nada saudável
- Pouco saudável
- Nem pouco nem muito saudável
- Saudável
- Muito saudável

P5-Q22

Por favor, assinala se teve/tem alguma destas doenças

- Leptospirose
- COVID-19
- Doenças reumáticas
- Doenças cardiovasculares
- Cancro. *De que tipo?*
- Outra doença crónica. *Qual?*

P5-Q23

Por favor, assinale com que frequência tem alguns destes comportamentos:

	Todos os dias	Pelo menos 1 vez por semana	Pelo menos 1 vez por mês	Pelo menos 1 vez por ano	Nunca ou quase nunca
Conduzir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fumar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fazer exercício físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beber álcool	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tomar medicamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comer enchidos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consumir lacticínios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

P5-Q24

Na sua opinião, quais são os principais problemas que tem de enfrentar na agricultura? Porquê?

Muito obrigada pela sua atenção e pelo tempo que dedicou ao projecto AGROS-2022!



Pastagem intensiva (Ilha Terceira)



Bibliografia consultada para as Fichas das Espécies

- Abied, M.K. (2013) A Taxonomic study on subfamily Pselaphinae (Family: Staphylinidae, Order: Coleoptera) In Egypt. *Al-Azhar Bulletin of Science*, **24**, 41-64.
- Arndt, E. (2006) Niche occupation by invasive ground-dwelling predator species in Canary laurel forests. *Biological Invasions*, **8**, 893-902.
- Asoufi, H.M. (2019) A Case report of the black weevil *Calosoma olivieri* Dejean (Coleoptera: Carabidae) from Jordan. *Fresenius Environmental Bulletin*, **28**, 8659-8662.
- Borges, P.A.V. (1999) A list of arthropod species of sown and semi-natural pastures of three Azorean islands (S. Maria, Terceira and Pico) with some conservation remarks. *Açoreana*, **9**, 13-34.
- Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V. (Eds.) (2010) *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais, 432 pp. ISBN: 978-989-8131-75-1.
- Borges, P.A.V., Nunes, R., Lamelas-López, L., Pereira, E., Costa, R., Monjardino, P., Lopes, D.H., Soares, A.O., Gil, A., Rigal, F., Ferrante, M. & Lövei, G.L. (2021) Monitoring Arthropods in Azorean Agroecosystems: the project AGRO-ECOSERVICES. *Biodiversity Data Journal* **9**, e77548.
- Bousquet, Y. & Webster, R. (2004) Review of the Nearctic species of the Holarctic subgenus *Argutor* (Coleoptera: Carabidae). *The Canadian Entomologist*, **136**, 645-660.
- Cardarelli, E. & Bogliani, G. (2014) Effects of grass management intensity on ground beetle assemblages in rice field banks. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **195**, 120-126.
- Casale, A. & Assmann, T. (2017) The Sphodrina of the southern Levant (Coleoptera: Carabidae, Sphodrini). *Fragmenta Entomologica*, **49**, 13-24.
- Cavaliere, F., Brandmayr, P., Giulianini, P.G., Vommaro, M.L. & Giglio, A. (2019) *Harpalus (Pseudoophonus) rufipes* as a model to study cellular and humoral immune defence strategies in coleopteran species. *Invertebrate Survival Journal*, **16**, 92-104.
- Chapman, M.A.N. (2014) The influence of landscape heterogeneity-ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Fthiotida, central Greece. *Biodiversity Data Journal*, **2**, e1082.
- Coiffait, H. (1974) Coléoptères Staphylinidae de la région Paléarctique Occidentale. II. Sous famille Staphylininae, tribus Philonthini et Staphylinini. *Nouvelle Revue d'Entomologie*, **4(1)**, 1-593.
- Crowley, L. (2021) The genome sequence of the devil's coach horse, *Ocyopus olens* (Müller, 1764). *Wellcome Open Research*, **6**, 293.
- Della Rocca, F., Stefanelli, S., Cardarelli, E., Bogliani, G. & Bracco, F. (2021) Contribution to the knowledge of the arthropods community inhabiting the winter-flooded meadows (marcite) of northern Italy. *Biodiversity Data Journal*, **9**, e57889.
- Frank, T., Kehrl, P. & Germann, C. (2007) Density and nutritional condition of carabid beetles in wildflower areas of different age. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **120**, 377-383.
- Frank, T. & Bramböck, M. (2016) Predatory beetles feed more pest beetles at rising temperature. *BMC Ecology*, **16**, 1-7.
- Fuentes, M.M. & Atance, J. (2021) Primera cita de depredación de *Blanus cinereus* por *Ocyopus olefins* (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, **32**, 39-40.
- Hannam, J.J., Liebherr, J. K. & Hajek, A.E. (2008) Climbing behaviour and aphid predation by *Agonum muelleri* (Coleoptera: Carabidae). *The Canadian Entomologist*, **140**, 203-207.
- Hatteland, B.A., Hauge, E., Kirkendall, L.R. & Solhøy, T. (2004) New records of Carabidae (Coleoptera) from coastal North Trøndelag, Central Norway. *Fauna Norvegica*, **24**, 31-35.
- Hürka, K. & Jarošík, A.H.V. (2003) Larval omnivory in *Amara aenea* (Coleoptera: Carabidae). *European Journal of Entomology*, **100**, 329-335.
- Jarošík, A.H.V. (2000) The role of crop density, seed and aphid presence in diversification of field communities of Carabidae (Coleoptera). *European Journal of Entomology*, **97**, 517-525.
- Jaskuta, R. & Soszyńska-Maj, A. (2011) What do we know about winter active ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Central and Northern Europe? *ZooKeys*, **100**, 517-532.

- Kostova, R. (2004) A contribution to the study of the Carabid beetle fauna (Coleoptera: Carabidae) in winter wheat agrocenoses near Sofia. *Acta Zoologica Bulgarica*, **56**, 199-204.
- Kutasi, C., Markó, V. & Balog, A. (2004) Species composition of carabid (Coleoptera: Carabidae) communities in apple and pear orchards in Hungary. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, **39**, 71-89.
- Liebherr, J.K. (1994) Identification of New World *Agonum*, review of the Mexican fauna, and description of *Incagonum*, new genus, from South America (Coleoptera: Carabidae: Platynini). *Journal of the New York Entomological Society*, **102**, 1-55.
- Maddison, D.R. & Anderson, R. (2016) Hidden species within the genus *Ocys* Stephens: the widespread species *O. harpaloides* (Audinet-Serville) and *O. tachysoides* (Antoine) (Coleoptera, Carabidae, Bembidiini). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **63**, 287-301.
- Matalin, A.V. (1997) Specific features of life cycle of *Pseudoophonus* (s. str.) *rufipes* Deg. (Coleoptera, Carabidae) in Southwest Moldova. *Biology Bulletin-Russian Academy of Sciences*, **24**, 371-381.
- Pfiffner, L. & Luka, H. (2003) Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders—a paired farm approach. *Basic and Applied Ecology*, **4**, 117-127.
- Pilgrim, R.L.C. (1963) *Anisodactylus binotatus* Fabr., a carabid beetle new to New Zealand, and a review of the exotic carabid fauna. *Pacific Insects*, **5**, 837-847.
- Polilov, A.A. (2016) *At the size limit-effects of miniaturization in insects*. Springer, Cham, **325** pp. ISBN: 978-3-319-39497-8.
- Porhajašová, J., Noskovič, J., Rakovská, A. & Tobiašová, E. (2014) Dynamics of occurrence of dominant species *Pseudoophonus rufipes* (de geer, 1774) at *Hordeum sativum*, var *annua* and *Hordeum sativum* var. *biennis*. *Research Journal of Agricultural Science*, **46**, 290-296.
- Radawiec, B., Baran, L. & Zawal, A. (2015) A contribution to knowledge of the ground beetles (Insecta, Coleoptera: Carabidae) of Wolin Island. *Zeszyty Naukowe. Acta Biologica*, **22**, 197-212.
- Recio, P., Rodríguez, G., Ruiz, F. & Martín, J. (2018) Juvenil de *Iberolacerta cyreni* parcialmente consumido por *Ocyopus olefins* (Coleoptera: Staphylinidae). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, **29**, 15-18.
- Shearin, A.F., Reberg-Horton, S.C. & Gallandt, E.R. (2014) Direct effects of tillage on the activity density of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) weed seed predators. *Environmental Entomology*, **36**, 1140-1146.
- Silva P.M., Aguiar C.A.S., Niemelä J., Sousa J.P. & Serrano A.R.M. (2009) Cork-oak woodlands as key-habitats for biodiversity conservation in Mediterranean landscapes: a case study using rove and ground beetles (Coleoptera: Staphylinidae, Carabidae). *Biodiversity and Conservation*, **18**, 605-619.
- Sivčev, L.I., Büchs, W.G., Prescher, S., Graora, D.Đ., Čurčić, S.B., Sivčev, I. L., Schmidt L., Vladimir, T.T., Dudic B.D. & Čuljak, T. G. (2014) Contribution to the knowledge of the ground beetle fauna from Serbia (Coleoptera: Carabidae). *Acta Entomologica Serbica*, **19**, 13-23.
- Smetana, A. (1970) Staphylinidae (Coleoptera) from the Azores and Madeira (86th contribution to the knowledge of Staphylinidae). *Boletim do Museu Municipal do Funchal*, **25**, 54-67.
- Surgut, H. & Varlı, S.V. (2012) An evolution on Coleoptera (Insecta) species collected by pitfall traps in Karabiga (Çanakkale province) of Turkey. *Munis Entomology and Zoology*, **7**, 449-461.
- Thomas, M.C., Skelley, P.E. & Frank, J.H. (2002) *American beetles, volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press, **880** pp. ISBN: 9780429127717.
- Vargas, C.A.C. & Sicard, T.L. (2010) Efecto del manejo agroecológico y convencional sobre la fluctuación de babosa en cultivos de lechuga en Tenjo, Cundinamarca (Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, **15**, 115-127.
- Wojas, T. (2021) *Ocyopus (Pseudocyopus) aethiops* (Waltl, 1835) - new but not unexpected rove beetle in Canary Islands (Coleoptera, Staphylinidae). *Baltic Journal of Coleopterology*, **21**, 141-145

Bibliografia ***(Serviços dos Ecossistemas)***

Arroz, A. M., Gabriel, R., Amorim, I. R., São Marcos, R., & Borges, P. A. V. (2016). Bugs and society I: Raising awareness about endemic biodiversity. In *Biodiversity and education for sustainable development* (pp. 69-89). Springer.

Bacher, S., Blackburn, T. M., Essl, F., Genovesi, P., Heikkilä, J., Jeschke, J. M., ... & Kumschick, S. (2018). Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*, 9(1), 159-168.

Bacher, S., Blackburn, T.M., Essl, F., Genovesi, P., Heikkilä, J. et al. (2018) Socio-economic impact classification of alien taxa (SEICAT). *Methods in Ecology and Evolution*, 9, 159–168.

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... & Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.

Ferrante, M., Lamelas-López, L., Nunes, R., Monjardino, P., Lopes, D.J.H., Soares, A.O., Lövei, G.L. & Borges, P.A.V. (2022) A simultaneous assessment of multiple ecosystem services and disservices in vineyards and orchards on Terceira Island, Azores. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 330, 107909

Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J. & Vaissière, B. E. (2009) Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68, 810-821.

Haines-Young, R. & Potschin, M.B. (2018) Common international classification of ecosystem services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. Available from <https://cices.eu/>

Howe, A., Lövei, G.L. & Nachman, G. (2009) Dummy caterpillars as a simple method to assess predation rates on invertebrates in a tropical agroecosystem. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 131, 325-329.

Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

van Lenteren, J.C. (2012a) The state of commercial augmentative biological control: Plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57, 1-20.

van Lenteren, J.C. Ed. (2012b) *IOBC Internet Book of Biological Control*, Version 6. Wageningen;

Warner, K.D., & Getz, C. (2008) A socio-economic analysis of the North American commercial natural enemy industry and implications for augmentative biological control. *Biological Control*, 45, 1-10.

Bibliografia ***(Agricultura Açores)***

Lopes, D.H.L., Medeiros, B., Castro, C., Filipe, M.C., Araújo, D., Valente, G., Sampaio, J.F., Martins, J.T., Mota, J.Á., Moniz da Ponte, M. & Sebastião, S. (2020) Plano regional de desenvolvimento da fruticultura. https://jovemagricultor.azores.gov.pt/Storage/News/28/Docs/DOC_12-08-2020_09-04-009518045.pdf [acedido em 29 de Maio de 2022].

SDEA – Serviço de Estatística dos Açores (2020) Recenseamento agrícola 2019 – Dados preliminares. <https://srea.azores.gov.pt/upl/%7B738e4c74-67b7-497e-9222-f5a182c07288%7D.pdf> [acedido em 28 de Maio de 2022].



Prados naturais na ilha Terceira (Terra-Brava)

fotografia Paulo A. V. Borges

ÍNDICE ANALÍTICO

<i>Espécies</i>	<i>Páginas</i>
<i>Acupalpus brunnipes</i> (Sturm, 1825)	56
<i>Acupalpus dubius</i> Schilsky, 1888	56
<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli, 1763)	60
<i>Agonum marginatum</i> (Linnaeus, 1758)	57
<i>Agonum muelleri muelleri</i> (Herbst, 1784)	32, 33
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	30, 31
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	34, 35
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772) Female	61
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772) Male	62
<i>Calosoma olivieri</i> Dejean, 1831	36, 37, 73
<i>Chalcoscirtus infimus</i> (Simon, 1868)	58
<i>Cheiracanthium mildei</i> L. Koch, 1864	65
<i>Cryptachaea blattea</i> (Urquhart, 1886)	67
<i>Drassodes lapidosus</i> (Walckenaer, 1802)	66
<i>Dysdera crocata</i> C. L. Koch, 1838	59
<i>Emblyna acoreensis</i> Wunderlich, 1992	61
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	63
<i>Harpalus distinguendus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	38, 39
<i>Heliophanus kochii</i> Simon, 1868i	62
<i>Laemostenus complanatus</i> (Dejean, 1828)	40, 41
<i>Lasius grandis</i> Forel, 1909	26, 27
<i>Leiobunum blackwalli</i> Meade, 1861	60
<i>Lycosoides coarctata</i> (Dufour, 1831)	65
<i>Macaroeris cata</i> (Blackwall, 1867)	63
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	62
<i>Metellina merianae</i> (Scopoli, 1763)	58, 62
<i>Microlinyphia johnsoni</i> (Blackwall, 1859)	64
<i>Neobisium maroccanum</i> Beier, 1930	62
<i>Neoscona crucifera</i> (Lucas, 1838)	59
<i>Neriere clathrata</i> (Sundevall, 1830)	61
<i>Nigma puella</i> (Simon, 1870)	63

Espécies***Páginas***

<i>Ocypus aethiops</i> (Waltl, 1835)	50, 51
<i>Ocypus olens</i> (Müller, 1764)	52, 53
<i>Ocys harpaloides</i> (Audinet-Serville, 1821)	42, 43
<i>Oecobius navus</i> Blackwall, 1859	68
<i>Oedothorax fuscus</i> (Blackwall, 1834)	64
<i>Ophonus ardosiacus</i> (Lutshnik, 1922)	57
<i>Ostearius melanopygius</i> (O. Pickard-Cambridge, 1880)	65
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	67
<i>Paranchus albipes</i> (Fabricius, 1796)	44, 45
<i>Parasteatoda simulans</i> (Thorell, 1875)	66
<i>Parasteatoda tepidariorum</i> (C. L. Koch, 1841)	64
<i>Pardosa acorensis</i> Simon, 1883	58
<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834)	67
<i>Phidippus audax</i> (Hentz, 1845)	60
<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775)	58
<i>Porrhoclubiona decora</i> (Blackwall, 1859)	63
<i>Porrhoclubiona genevensis</i> (L. Koch, 1866)	66
<i>Prinerigone vagans</i> (Audouin, 1826)	69
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	46, 47
<i>Pseudoplectus perplexus</i> (Jacquelin du Val, 1854)	54, 55
<i>Pterostichus aterrimus aterrimus</i> (Herbst, 1784)	57
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)	48, 49
<i>Segestria florentina</i> (Rossi, 1790)	59
<i>Steatoda grossa</i> (C. L. Koch, 1838)	69
<i>Stenolophus teutonius</i> (Schrank, 1781)	56
<i>Synageles venator</i> (Lucas, 1836)	66
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	68
<i>Theridion hannoniae</i> Denis, 1945	69

