

P2  R E S I L I S

Resiliência e sustentabilidade na produção de cereja e pêssego



P2-Resilis

**Resiliência e sustentabilidade
na produção de cereja e pêssego**

Maria Paula Simões
(COORDENAÇÃO)

Ficha Técnica

Título: P2-Resilis – Resiliência e sustentabilidade na produção de cereja e pêssogo

Coordenação: Maria Paula Simões

Editor: COTHN-CC – Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional – Centro de Competências

Autores e copyright:

Abel Veloso

António Canatário Duarte

Carmo Horta

Cristina Canavarro

Diogo Coelho

Fernanda Delgado

Filipe Costa

Francisco Chasqueira

Filipe Gomes

Francisco Vieira

Helena Mateus

Isabel Castanheira

José Assunção

José Carlos Gonçalves

Luís Pinto de Andrade

Maria Paula Simões

Maria Teresa Rebelo

Mónica Bouça

Paulo Silvino

Vera Silva

Violette Geissen

Revisão: Maria Carmo Horta

Design Editorial: SUPER Brand Consultants

Tiragem: 200 exemplares

Impressão e Acabamento: Empresa Diário do Porto, Lda

Data de Impressão: novembro 2025

ISBN: 978-972-8785-40-6

Capítulo 5

A influência das plantas de cobertura do solo na linha na biodiversidade de artrópodes em pomares de pessegueiro

Helena Mateus¹, Abel Veloso^{1,2,3}, Maria Paula Simões^{1,3} e Maria Teresa Rebelo^{4,5}

¹Instituto Politécnico de Castelo Branco | Escola Superior Agrária

² Soil Physics and Land Management | Wageningen University and Research

³Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS)

⁴Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal

⁵ Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes (CE3C) and Global Change and Sustainability Institute (CHANGE)

5.1 Introdução

A Beira Interior possui condições edafoclimáticas que constituem uma mais-valia na produção de prunóideas, nomeadamente de pessegueiros e cerejeiras, sendo responsável por 47% e 48% da produção total nacional de cereja e pêsego, respetivamente (INE, 2019).

A prática habitual de gestão do solo nestes pomares, em particular nos de pessegueiro, inclui a aplicação de herbicida na linha das árvores e o corte periódico das infestantes na entrelinha (Simões et al., 2021). Quando comparada com a mobilização periódica do solo, que era a técnica de gestão do solo dos pomares mais comum até aos anos de 1990, a aplicação de herbicidas na linha e o corte das infestantes na entrelinha apresentam vantagens, especialmente ao nível da preservação da matéria orgânica do solo (Veloso et al., 2017). No entanto, a utilização de herbicidas não é isenta de riscos, como o risco de fitotoxicidade para a cultura que é especialmente relevante em árvores jovens e o aumento da concentração de resíduos de

pesticidas no solo, o que pode ter consequências negativas nos ecossistemas (Simões, 2016).

A instalação de culturas de cobertura (espontâneas ou semeadas), na entrelinha, na linha ou em linhas alternadas, em monocultura ou em consociação, temporárias ou permanentes (Carranca, 2022), pode ser uma alternativa ao uso de herbicidas, com diversas vantagens relacionadas com a fertilidade do solo e o aumento da biodiversidade de artrópodes, o que, por sua vez, pode ter efeitos benéficos na redução da pressão de doenças e pragas sobre a cultura (Gonçalves et al., 2019).

As prunóideas, em particular os pessegueiros, apresentam uma complexidade de pragas e doenças que podem causar estragos e prejuízos significativos na produção e na qualidade dos frutos. Nesta região, as principais pragas do pessegueiro são a mosca do Mediterrâneo *Ceratitis capitata* (Wiedeman) e a anársia *Anarsia lineatella* Zeller. Mais recentemente, verificou-se o aparecimento da drosófila de asa manchada *Drosophila suzukii* (Matsumura) e da cigarrinha verde *Asymmetrasca decedens* (Paoli), tendo esta última sido detetada pela primeira vez em Portugal em 2013 (Barateiro et al., 2016; Coutinho et al., 2015).

Estudos realizados em Espanha, em prunóideas, demonstraram que a utilização de uma cobertura vegetal semeada com uma mistura de leguminosas, gramíneas e brássicas comparativamente às entrelinhas de controlo (utilização de herbicidas, cobertura espontânea e cobertura semeada), aumentou efetivamente a abundância e a diversidade de espécies auxiliares (Ploeg et al., 2025). Recentemente, estudos realizados em macieiras instaladas em prados, em Itália, mostraram que esta prática de manutenção do solo é um exemplo de conservação da biodiversidade (Guariento, et al., 2024).

Em Portugal, são inexistentes estudos relativos à utilização de plantas como cobertura do solo na linha em pomares de pessegueiro e, conseqüentemente, sobre o seu efeito na entomofauna. Existe um estudo de prospeção de espécies de torricídeos fitófagos em pomares de pomóideas e de prunóideas, na Beira Interior, mas não aborda a influência específica dos diferentes tipos de plantas que compõem a cobertura vegetal na sua abundância e diversidade (Coutinho et al., 2003).

O principal objetivo deste trabalho é avaliar a influência de sete modalidades de cobertura vegetal na linha na biodiversidade e abundância de artrópodes num pomar de pessegueiros. Estas modalidades incluíram a prática habitual do agricultor, isto é, a aplicação periódica de herbicidas, e a cobertura com trevo

morango (*Trifolium fragiferum* L.), trevo violeta (*Trifolium pratense* L.), trevo branco (*Trifolium repens* L.), alecrim-rasteiro (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenner) e tomilho serpão (*Thymus serpyllum* L.). Desta forma, pretende-se identificar os artrópodes até ao nível trófico mais baixo possível, nomeadamente os auxiliares do solo, como os predadores *Araneae*, *Coleoptera*, *Neuroptera* e os parasitóides *Hymenoptera* (em particular *Dryinidae* e *Mymaridae*).

A RETER

O objetivo deste trabalho é avaliar a influência de diferentes modalidades de cobertura vegetal do solo na linha de um pomar de pessegueiros na biodiversidade e abundância de artrópodes.

5.2 Artrópodes

As pragas abrangem qualquer espécie, estirpe ou biótipo de planta, animal ou agente patogénico que seja prejudicial às plantas ou aos produtos vegetais (IPPC Secretariat, 2021). O controlo natural dessas pragas é realizado por insetos, ácaros, fungos, aves, bactérias e outros organismos auxiliares, que contribuem para a sua considerável diminuição nas culturas (Coutinho, 2007). Segundo Mantas (1991), os artrópodes são animais sem esqueleto interno, com membros e apêndices articulados, que constituem mais de metade do número total de animais da Terra. As moscas, formigas, aranhas, centopeias são exemplos. Para facilidade de compreensão apresenta-se um breve resumo da taxonomia dos artrópodes terrestres (Quadro 5.1).

Em termos agronómicos podemos encontrar artrópodes que são pragas chave das prunóideas, como a mosca do mediterrâneo no pessegueiro e a drosófila na cerejeira. Também se podem encontrar os artrópodes auxiliares, segundo estes constituídos por predadores e parasitóides (Coutinho, 2007). As aranhas, os insetos predadores e parasitóides, bem como os ácaros predadores, são os inimigos naturais mais ativos das pragas nos ecossistemas agrícolas (Aguiar, 1999). A maior parte dos insetos auxiliares associados dos pomares pertencem às ordens *Coleoptera*, *Diptera*, *Neuroptera*, *Hemiptera* e *Hymenoptera* (Quadro 5.1) (Aguiar, 1999).

Quadro 5.1 – Resumo sintético da taxonomia dos artrópodes terrestres.

Filo	Classe	Ordem	Família	Exemplos (nome comum)
artrópodes	insetos	coleópteros	coccinélídeos estafilínídeos carabídeos ...	joaninha besouro do diabo besouro ...
		dípteros	tefrítídeos drosófilídeos sirfídeos ...	mosca da fruta drosófila mosca das flores ...
		ortópteros	acridídeos grilídeos ...	gafanhoto grilo ...
		himenópteros	formicídeos ápídeos vespídeos drinídeos mimarídeos braconídeos ...	formiga abelha vespa vespa parasitoide vespa parasitoide vespa parasitoide ...
		hemípteros	afidídeos coccídeos diaspidídeos aleirodídeos ...	pioelho verde cochonilha pioelho de S. José mosquinha-branca ...
		neurópteros	crisopídeos hemerobídeos ...	crisopa hemerobídeo ...
	aracnídeos	aranhas	licosídeas araneídeas ...	aranha lobo aranha tecedeira ...
		ácaros	tetraniquídeos ...	aranhão vermelho ...
	quilópodes	escolopendromorfos	escolopendrídeas ...	centopeia ...
	diplópodes	polixénidos	julídeos ...	maria-café ...

A maioria dos predadores são carnívoros, tanto na fase larvar/ninfa como na fase adulta. Salientam-se os coleópteros, os heterópteros, os neurópteros crisopídeos, etc. Existem outros que são carnívoros apenas na fase larvar, como é o caso dos dípteros sirfídeos (Coutinho, 2007). No Quadro 5.2 apresentam-se alguns exemplos de auxiliares predadores.

Quadro 5.2 – Exemplos de auxiliares predadores.

Auxiliares predadores	Hospedeiros/presas
carabídeos, escarabeídeos, coccinelídeos (Coleoptera)	afídeos, lagartas, larvas, ácaros, mosquinhas-brancas
sirfídeos (Diptera)	afídeos, lagartas, ácaros, cochonilhas
crisopas, hemeróbídeos e coniopterigídeos (Neuroptera)	afídeos, ácaros, ovos, psilas
nabídeos, antocorídeos (Heteroptera)	afídeos, ácaros, psilas, lagartas, ovos
aranhas, ácaros, opiliões, escorpiões (Arachnida)	ácaros, tripes
vespas, formigas (Hymenoptera)	lagartas, pupas no solo, ovos

Nota: adaptado de Aguiar (1999).

Os parasitóides desenvolvem-se em ovos, larvas, pupas ou adultos de outros insetos, causando-lhes obrigatoriamente a morte, depois de garantirem o seu desenvolvimento completo, enquanto os parasitas necessitam que o seu hospedeiro se mantenha vivo (Aguiar, 1999). No Quadro 5.3 apresentam-se alguns exemplos de auxiliares parasitóides.

Quadro 5.3 – Exemplos de auxiliares parasitóides.

Auxiliares parasitoides	Hospedeiros/presas
taquinídeos (Diptera)	afídeos, lagartas, ácaros, cochonilhas
driinídeos, mimarídeos (Hymenoptera)	ovos de lepidópteros, lagartas, afídeos, cochonilhas, aleirodídeos

Nota: adaptado de Aguiar (1999).

De acordo com Coutinho (2007), os parasitoides com interesse agrícola, podem-se destacar numerosas espécies de himenópteros, pertencentes às famílias Dryinidae e Mymaridae, que parasitam afídeos, cochonilhas e ovos de lepidópteros. Também se destacam parasitoides da ordem dos dípteros, como os taquinídeos.

A ordem Coleoptera (Figura 5.1e), inclui a maior diversidade de espécies entre os animais, com um grande número de famílias e espécies descritas. Os coleópteros edáficos vivem no solo ou em matéria orgânica em decomposição. As famílias mais representativas são *Carabidae*, *Staphylinidae*, entre outras. A maioria são predadores generalistas, alimentando-se de larvas de pragas, pupas, ovos, contribuindo também para a fragmentação da matéria orgânica.

Os insetos da ordem Neuroptera (crisopídeos, hemerobídeos, coniopterigídeos), são predadores de outros insetos, principalmente cochonilhas, afídeos e ovos de lepidópteros.

Os indivíduos da classe Arachnida que engloba a ordem Araneae e a subclasse Acari são, na sua grande maioria, predadores de outros artrópodes incluindo muitos insetos, que capturam de diversas formas.

Os ácaros fitoseídeos, família *Phytoseiidae*, são um grupo de ácaros predadores de grande importância sob o ponto de vista agrícola, pertencentes à subclasse Acari, que se alimentam de ácaros fitófagos, como os ácaros tetraniquídeos, insetos e outros pequenos organismos (Coutinho, 2007).

As formigas Fig. 5.1c), pertencentes à família *Formicidae* da ordem Hymenoptera podem ser predadoras de pragas. No entanto, certas espécies de formigas podem também ser nocivas, como as espécies cortadoras de folhas (Haney, 1988).

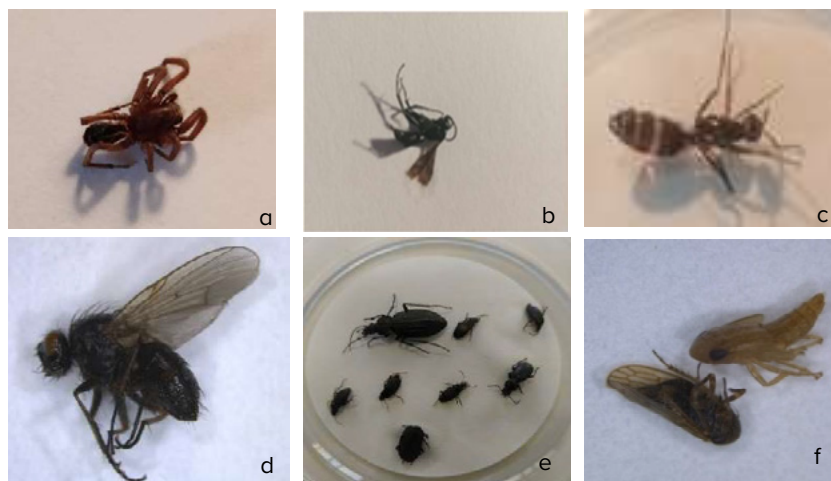


Figura 5.1 – Exemplos de um aracnídeo (a), de um himenóptero parasitóide (b), de um himenóptero da família Formicidae (c), de um díptero (d), de coleópteros (e) e cigarrinhas (f) capturados pelas armadilhas pitfall, em pomar de pessegueiros.

5.3 Material e métodos

A avaliação da biodiversidade ao nível do solo foi realizada no ensaio instalado num pomar comercial de pessegueiros da cultivar Crisponda, correspondente à Ação F do projeto P2-Resilis. Este ensaio, está localizado na freguesia dos Três Povos, concelho do Fundão, compreendendo sete modalidades de manutenção do solo na linha:

- aplicação de herbicida (Glifosato e 2,4D em 2023; Glifosato e MCPA em 2024);
- plantas espontâneas/infestantes;
- trevo morango (*Trifolium fragiferum*);
- trevo violeta (*Trifolium pratense*);
- trevo branco (*Trifolium repens*);
- alecrim-rasteiro (*Rosmarinus officinalis*);
- tomilho serpão (*Thymus serpyllum*).

As modalidades foram instaladas em quatro blocos distintos correspondentes a faixas com aproximadamente 1 m de largura centradas na linha das plantas (ver capítulo 4).

Para avaliar o efeito da cobertura do solo na biodiversidade de artrópodes, foi instalada uma armadilha *pitfall*, entre as duas árvores úteis de cada modalidade e repetição (28 armadilhas), tendo o cuidado de a colocar do lado norte, de acordo com o método de amostragem descrito por Cotes et al. (2010). Cada armadilha consistiu num copo de plástico de 200 ml com um diâmetro de aproximadamente 7 cm, ao qual foi adicionada uma solução de etilenoglicol (Figura 5.2).

As *pitfall* foram colocadas a 16 de maio de 2025 e os artrópodes capturados foram recolhidos com uma periodicidade de cerca de duas semanas até 22 de julho de 2025, num total de quatro recolhas, para a análise preliminar apresentada neste trabalho, nomeadamente:



Figura 5.2 – Armadilha *pitfall*, na modalidade com Tomilho.

- 2ª Quinzena de Maio – colocação a 16/5 e recolha a 2/6;
- 1ª Quinzena de Junho – colocação a 2/6 e recolha a 17/06;
- 2ª Quinzena de Junho – colocação a 17/06 e recolha a 7/7;
- 1ª Quinzena de Julho – colocação a 7/7 e recolha a 22/7.

Para a recolha dos artrópodes utilizaram-se frascos com tampa, com etanol a 70%. Devido, provavelmente, à ação de javalis, não foi possível recuperar parte das armadilhas colocadas, o que resultou na ausência de dados disponíveis em algumas datas e modalidades (Quadro 5.4). Os frascos com os artrópodes recolhidos foram mantidos no frigorífico até à realização das observações.

Quadro 5.4 – Datas sem dados disponíveis por modalidade.

Modalidades	Datas sem dados disponíveis
Herbicida	1ª Quinz. Jun.; 2ª Quinz. Jun; 1ª Quinz. Jul.
Infestantes	2ª Quinz. Jun.
Trevo Morango	2ª Quinz. Jun.
Trevo Branco	2ª Quinz. Jun.
Alecrim-rasteiro	1ª Quinz. Jul.
Tomilho serpão	2ª Quinz. Jun; 1ª Quinz. Jul.

Para a identificação dos artrópodes foi utilizada uma lupa estereoscópica, procurando ir até ao nível trófico mais baixo possível, recorrendo a chaves dicotómicas específicas (Gibb & Oseto, s.d.; Souza, 2007).

Com base nos dados recolhidos calculou-se o índice de Menhinick modificado de acordo com a fórmula:

$$D = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Onde:

D – corresponde ao índice de Menhinick (Diversidade),

S – corresponde ao número de ordens amostradas (o índice de Menhinick mede a diversidade de espécies),

N – corresponde ao número total de indivíduos.

Este índice é uma medida comparativa, em que valores mais elevados indicam maior riqueza de espécies e é frequentemente usado em estudos de campo e

análises ecológicas para comparar a diversidade entre diferentes amostras. Avalia a quantidade de espécies diferentes que existem numa comunidade, ajustando esse valor pelo número total de indivíduos. Quanto maior o valor desse índice, maior a riqueza relativa de espécies.

O índice de Menhinick corrige a influência do tamanho da amostra, já que geralmente quanto mais indivíduos são amostrados, mais espécies tendem a aparecer, no entanto, não considera a abundância relativa das espécies (por exemplo, se uma espécie é dominante) e só tem em conta quantas espécies diferentes existem em relação ao número total de indivíduos (Fedor & Zvariková, 2019).

A organização dos dados e a respetiva análise estatística foram realizadas através dos programas R (versão 4.5.0), RStudio (versão 2025.05.0) e Microsoft Excel (Office 365).

A RETER

O ensaio incluiu sete modalidades distintas de cobertura do solo: aplicação de herbicida,

- **cobertura com infestantes,**
- **trevo morango,**
- **trevo violeta,**
- **trevo branco,**
- **alecrim-rasteiro e**
- **tomilho serpão.**

O efeito destas modalidades na biodiversidade e abundância de artrópodes terrestres foi avaliado através de armadilhas *pitfall* recolhidas quinzenalmente.

5.4 Resultados

5.4.1 Abundância total de artrópodes

O número de indivíduos capturados por armadilha variou entre 14 (modalidade infestantes, 2ª quinzena de junho) e 757 (modalidade trevo violeta, 2ª quinzena de maio), sendo que as formigas constituíram a maior parte dos indivíduos

capturados (Figura 5.3), havendo necessidade de retirar as formigas para uma análise mais aprofundada dos resultados (Figura 5.4).

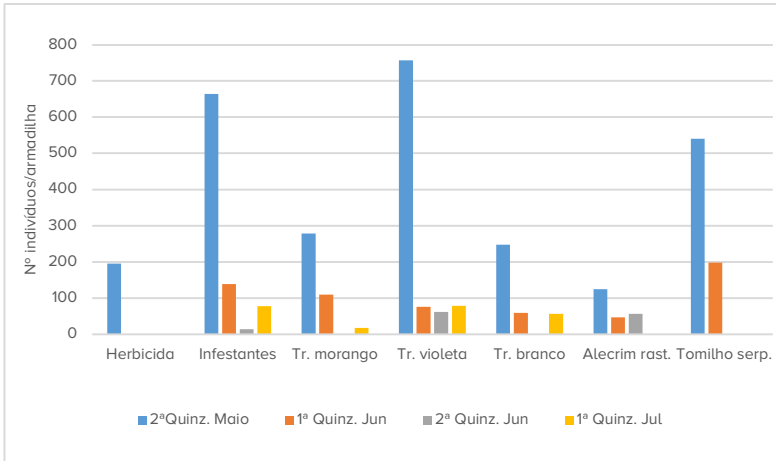


Figura 5.3 - Total de indivíduos capturados por armadilha em cada modalidade e data de amostragem.

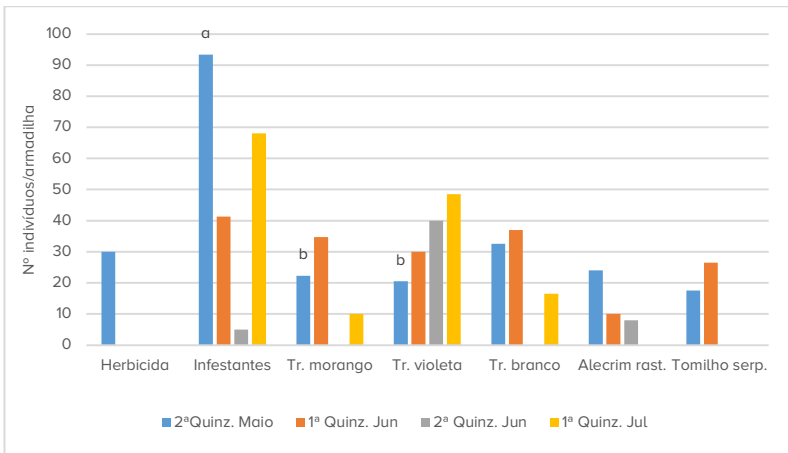


Figura 5.4 - Total de indivíduos capturados por armadilha em cada modalidade e data de amostragem, **excluindo as formigas**.

Nota: Letras diferentes entre modalidades indicam diferenças estatisticamente significativas. Devido ao reduzido número de armadilhas disponíveis, só foi possível comparar, na 1ª data, as modalidades Infestantes, Trevo morango e Trevo violeta.

Os resultados indicam que a primeira data, 2ª quinzena de maio, foi a que apresentou o maior número de capturas. Simultaneamente, pode observar-se que as modalidades Herbicida e Alecrim corresponderam a capturas mais baixas, de 195 e 125 indivíduos respetivamente, enquanto as modalidades Infestantes, Trevo violeta e Tomilho corresponderam aos valores mais elevados, 664, 757 e 541 indivíduos, respetivamente.

Devido ao reduzido número de armadilhas disponíveis na primeira data de colocação (2ª quinzena de maio) só foi possível fazer a comparação estatística entre as modalidades com cobertura de infestantes, de trevo morango e de trevo violeta. No entanto, e apesar das diferenças entre os respetivos valores médios, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, provavelmente devido à elevada dispersão dos resultados.

Contudo, ao excluir as formigas (Figura 5.4), verifica-se que o maior número de capturas pode ocorrer noutras datas, dependendo da modalidade. Excluindo as formigas, o número de indivíduos capturados por armadilha variou entre 5 e 93 indivíduos, ambos na modalidade infestantes, correspondendo à 2ª quinzena de junho e 2ª quinzena de maio, respetivamente.

Ainda considerando esta data (2ª quinzena de maio), mas para a situação de exclusão das formigas, verificou-se que a cobertura do solo com infestantes esteve associada a um número de indivíduos capturados significativamente superior ao da cobertura com trevo morango e com trevo violeta.

A maior população capturada na primeira data pode explicar-se pela época em que as armadilhas foram colocadas, ou seja, pelas condições de temperatura e humidade verificadas nos 4 períodos de monitorização, que podem influenciar o ciclo biológico dos artrópodes e das plantas do coberto vegetal. Maio corresponde ao período de maior crescimento dos pessegueiros e das plantas de cobertura. Na primeira recolha, os trevos em particular, estavam em floração e, nas últimas recolhas, já se encontravam secos, ou seja, no fim do seu ciclo anual, o que poderá ter influenciado a abundância de artrópodes capturados.

Se excluirmos as formigas, não se observa uma diferença tão acentuada da população capturada entre as diferentes datas, resultando em capturas mais homogéneas ao longo do período de monitorização, como se pode analisar nas Figuras 5.5, 5.6 e 5.7.

A RETER

O maior número de indivíduos capturados ocorreu na 2ª quinzena de maio e foi constituído por formigas.

Como a 2ª quinzena de maio foi o período que corresponde a maior número de capturas e que não houve destruição de nenhuma armadilha, foi feita uma caracterização mais detalhada da população de artrópodes terrestres para o período referido (Figuras 5.5 a 5.7), mostrando a distribuição do número de capturas por modalidade e Ordem (ver Quadro 5.1).

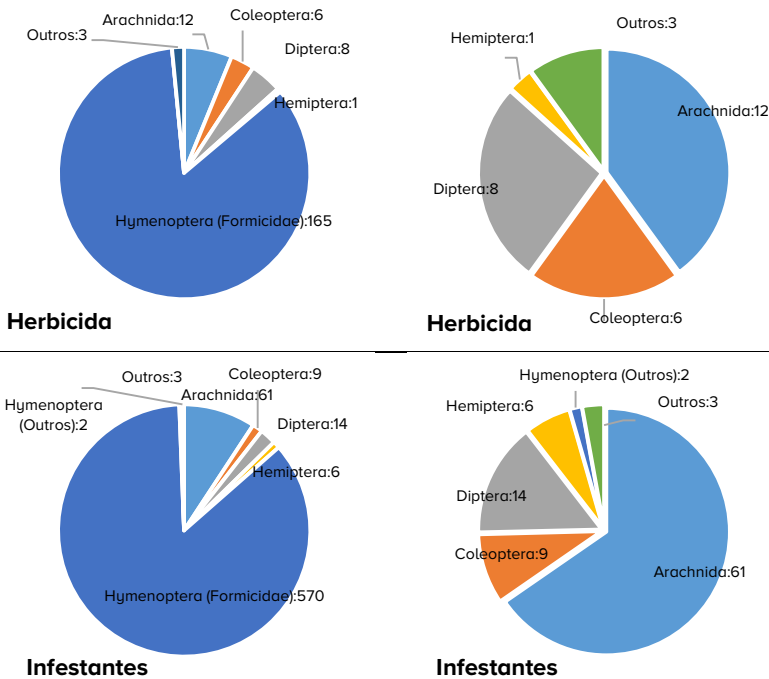


Figura 5.5 – Distribuição do número de capturas pelas diversas ordens/classes nas modalidades Herbicida e Infestantes, na 2ª quinzena de maio, **incluindo formigas** (à esquerda) e **excluindo formigas** (à direita).

A família Formicidae é, como já foi referido anteriormente, a dominante em todas as modalidades (gráfico à esquerda). Contudo, ao excluir esses indivíduos, verifica-se uma clara importância da classe Arachnida e das ordens Coleoptera, Diptera e, no caso das modalidades com cobertura de trevos e de plantas aromáticas, da

ordem Hemiptera (gráfico à direita). Nas modalidades com aplicação de herbicida, com cobertura de infestantes e com cobertura de alecrim-rasteiro, o maior número de indivíduos capturados pertence à classe Arachnida (Figuras 5.5 e 5.7).

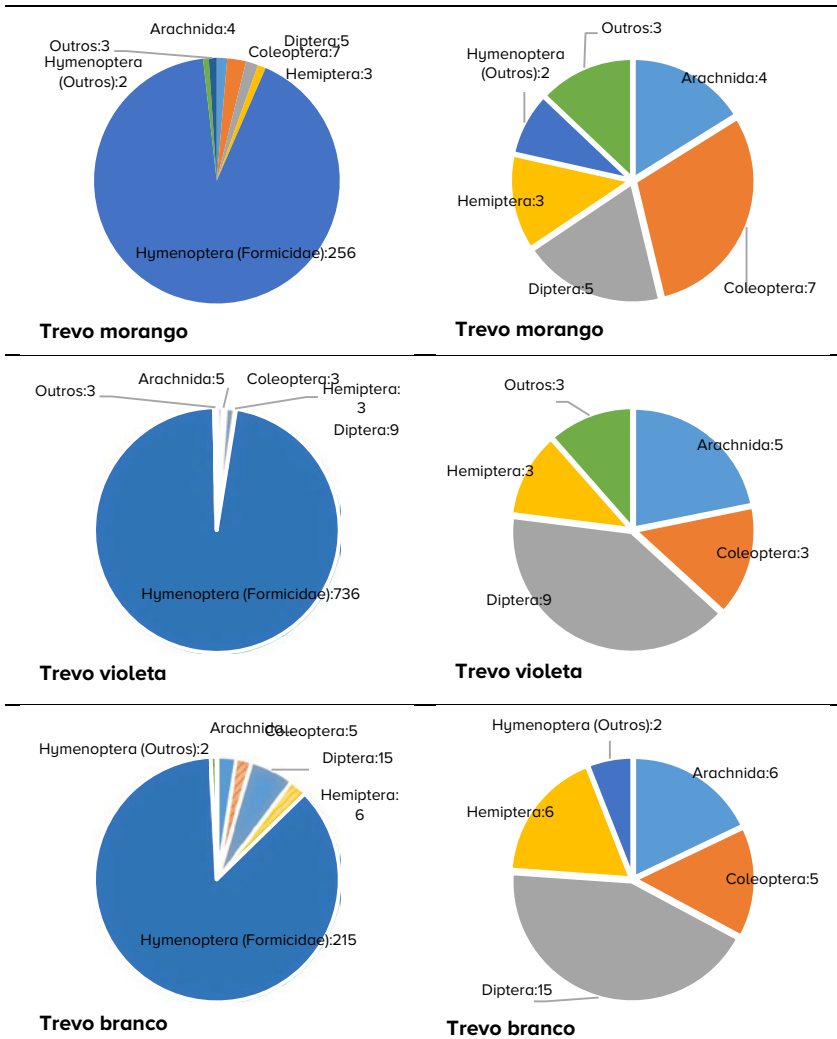


Figura 5.6 – Distribuição do número de capturas pelas diversas ordens/classes por modalidade nas modalidades Trevo morango, Trevo violeta e Trevo branco, correspondente à 2ª quinzena de maio, **incluindo formigas** (à esquerda) e **excluindo formigas** (à direita).

No caso das coberturas com trevo morango e com tomilho serpão, a maioria das capturas corresponde a indivíduos da ordem Coleoptera (Figuras 5.6 e 5.7) e, nas modalidades com cobertura de trevo violeta e de trevo branco, a ordem Diptera é aquela à qual pertencem a maioria dos indivíduos capturados.

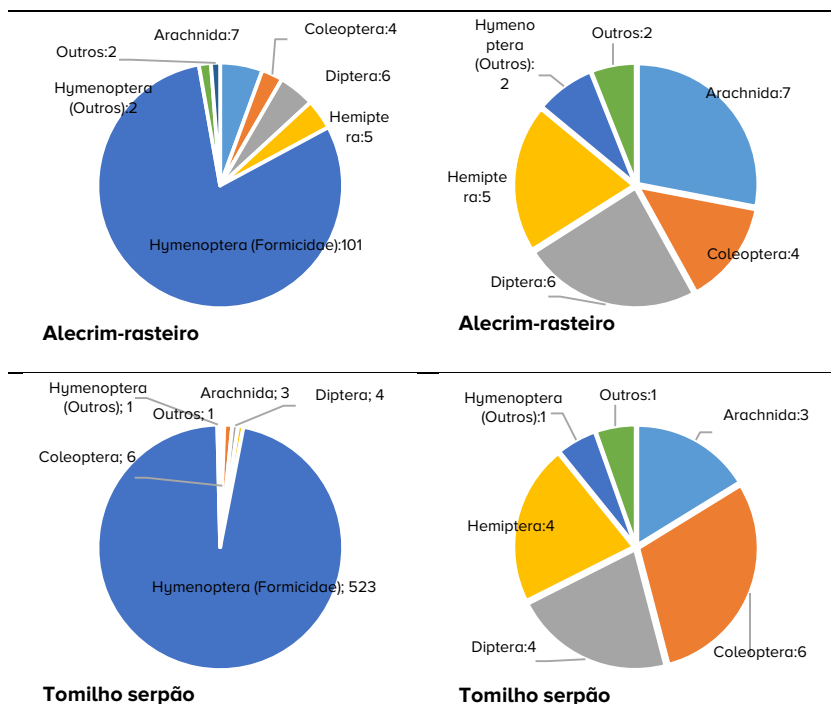


Figura 5.7. Distribuição do número de capturas pelas diversas ordens/classes por modalidade nas modalidades Alecrim-rasteiro e Tomilho serpão, correspondente à 2ª quinzena de maio, **incluindo formigas** (à esquerda) e **excluindo formigas** (à direita).

A RETER

Excluindo as formigas observa-se que predominam a classe Arachnida e as ordens Coleoptera, Diptera e Hemiptera. Não é evidente um efeito da cobertura na diversidade da população de artrópodes.

Ainda é prematuro afirmar qual o papel dos artrópodes encontrados, uma vez que ainda não foram identificadas as espécies.

No entanto, evidencia-se uma presença notória de predadores como aranhas e formigas. Relativamente às cigarrinhas ainda não foram identificadas as espécies encontradas (Fig. 5.1f), uma vez que é necessário efetuar a observação da sua genitália.

5.4.2 Índice de Menhinick

As Figuras 5.8 e 5.9 mostram o índice de Menhinick considerando a totalidade dos indivíduos capturados, com as formigas e sem as formigas, evidenciando que aumenta, quando as formigas não são consideradas.

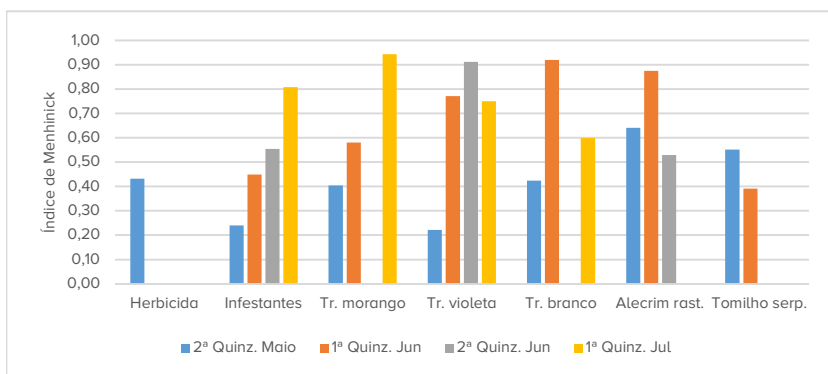


Figura 5.8 – Índice de Menhinick em cada data de amostragem e em cada modalidade, incluindo formigas.

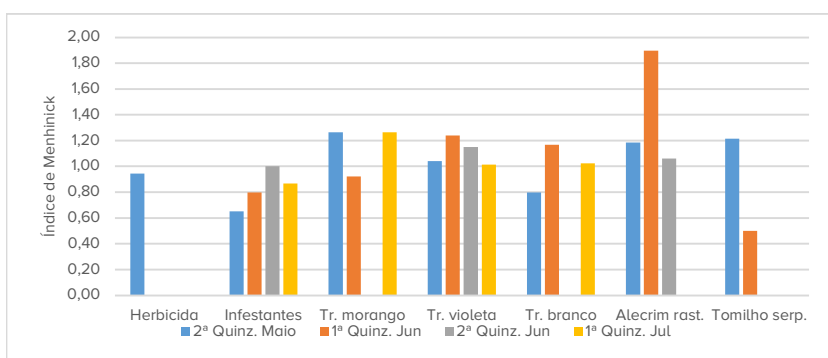


Figura 5.8 – Índice de Menhinick em cada data de amostragem e em cada modalidade, excluindo formigas.

Considerando o total de indivíduos capturados (Figura 5.8), o índice de Menhinick variou entre 0,22 (modalidade trevo violeta, 2ª quinzena de maio) e 0,94 (modalidade trevo morango, 1ª quinzena de julho), tendo-se observado um valor mais baixo do Índice de Menhinick na primeira data de colocação das armadilhas na maioria das modalidades.

Se excluirmos as formigas (Figura 5.9), observamos que o índice de Menhinick é globalmente mais elevado, o que resulta essencialmente do valor de N (n.º total de indivíduos) ser mais baixo, ou seja, $D = s/\sqrt{N}$, resulta num valor maior. O índice de Menhinick variou entre 0,50 (modalidade Tomilho, 1ª quinzena de junho) e 1,90 (modalidade Alecrim, 1ª quinzena de junho), sendo bastante semelhante entre modalidades e datas (com exceção da modalidade Alecrim-rasteiro, 1ª quinzena de junho). Este resultado sugere, numa análise simplista, que a espécie de cobertura não parece exercer uma influência determinante na biodiversidade de artrópodes. Contudo, a modalidade Trevo violeta foi a que apresentou valores de índice de Menhinick mais uniformes e elevados durante todo o período de monitorização.

Podemos realçar que a modalidade Herbicida, correspondente a um solo sem cobertura vegetal, apresentou uma maior vulnerabilidade das armadilhas *pitfall*, que foram sistematicamente destruídas ao longo do período de monitorização, não permitindo uma análise robusta entre a existência de coberto vegetal e a modalidade herbicida para o período de monitorização.

Considerando apenas a primeira data de monitorização e excluindo as formigas (Figura 5.9), verifica-se que as modalidades com cobertura do solo (à exceção de infestantes e Trevo branco) apresentaram valores do índice de Menhinick superiores aos da modalidade com a aplicação de herbicida.

A RETER

O índice de Menhinick variou entre 0,22 (modalidade trevo violeta, 2ª quinzena de maio) e 0,94 (modalidade trevo morango, 1ª quinzena de julho), considerando todos os indivíduos capturados. Excluídas as formigas, o índice de Menhinick variou entre 0,50 (modalidade Tomilho, 1ª quinzena de junho) e 1,90 (modalidade Alecrim-rasteiro, 1ª quinzena de junho), verificando-se uma maior semelhança entre modalidades.

Numa análise simplista, e dado o elevado número de armadilhas destruídas, não parece haver uma influência determinante da espécie de cobertura na biodiversidade de artrópodes. No entanto, observa-se uma tendência para uma maior biodiversidade de artrópodes nas modalidades com cobertura de trevos e plantas aromáticas.

5.5 Considerações finais

A instalação de culturas de cobertura em pomares de pessegueiro pode trazer vários benefícios, nomeadamente o aumento da abundância e da biodiversidade funcional.

O maior número de capturas ocorreu na primeira data de colocação das armadilhas, a 16 de maio de 2025 (2ª quinzena do mês). As formigas (família Formicidae) foram predominantes não só nessa data, mas também nas restantes. Se os indivíduos desta família forem excluídos, verifica-se uma elevada relevância da classe Arachnida e das ordens Coleoptera, Diptera e Hemiptera.

Em geral, observaram-se valores mais baixos do índice de Menhinick na primeira data de colocação das armadilhas. Relativamente a essa data, verifica-se que as modalidades com cobertura de plantas aromáticas, i.e., alecrim-rasteiro e tomilho serpão são aquelas em que esse índice é maior. Se da análise forem excluídas as formigas, o índice de Menhinick é maior, dado que o valor de N é bastante menor e as diferenças entre modalidades são menores.

Os resultados apresentados advêm de uma primeira abordagem a este tema e espera-se que a sua continuação possa ajudar a compreender melhor o papel dos artrópodes em pomares de prunóideas da região da Beira Interior, e como essa população pode ser influenciada pelo tipo de cobertura do solo.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto P2-Resilis, N.º 10/C05-i03/2021 – PRR-C05-i03-I-000104), financiado pelo PRR- RE-C05-i03 – Agenda de investigação e inovação para a sustentabilidade da agricultura, alimentação e agroindústria.

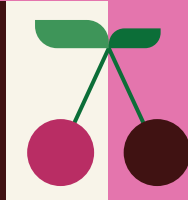
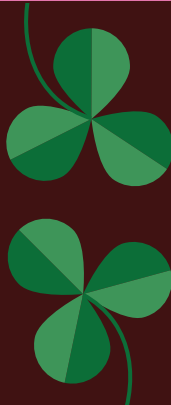
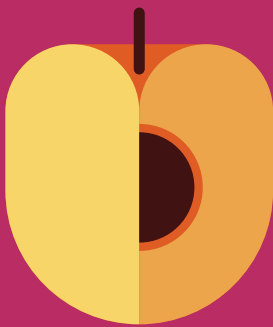
Este trabalho recebeu também o financiamento do CERNAS UID/681/2025, da Fundação para a Ciência e a Tecnologia através da bolsa de doutoramento 2020.06010.BD e do CERNAS (UIDB/00681; DOI: 10.54499/UIDP/00681/2020).

Referências bibliográficas

Aguiar, A.M.F. 1999. Artrópodes Auxiliares na Ilha da Madeira. *In* Contribuição para a Protecção Integrada na Ilha da Madeira. DRA/Sec. Reg. Agr. Florestas e Pescas. Editores: de Carvalho, J. Passos. 4: 307-331.

- Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P. e Lopes, S. 2016. Principais pragas do pessegueiro na região da Beira Interior. In Simões, M.P. (coord). +Pêssego – Guia Prático da Produção, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional: 169-189. (<http://hdl.handle.net/10400.11/7076>)
- Carranca, C. 2022. O coberto vegetal em pomares e vinha: Efeitos na produção, qualidade dos frutos e qualidade do solo. In Ribeiro, J.C., Santos, C.A. dos e Chales, A.S. (Organizadores). Ciências Agrárias: Estudos Sistemáticos e Pesquisas Avançadas 2. Atena Editora, 5: 43-58. (DOI: 10.22533/at.ed.0412222115).
- Cotes B., Campos, M. Pascual, F., García, P.A., Ruano, F. 2010. Comparing taxonomic levels of epigeal insects under different farming systems in Andalusian olive agroecosystems. *Applied Soil Ecology*, 44: 228-236. (<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2009.12.011>).
- Coutinho, C. 2007. Artrópodes Auxiliares na Agricultura. Coleção Uma Agricultura com Norte. DRAPN.
- Coutinho, J., Amado, C., Barateiro, A., Quartau, J.A. e Rebelo, M.T. 2015. First record of the leafhopper *Asymmetrasca decedens* (Homoptera: Cicadellidae) in mainland Portugal. *Revista de Ciências Agrárias*, 38: 215-221.
- Coutinho, J., Ribeiro, J., Barateiro, A., Santos, J., Nave, A., Filipe, N., Mexia, A., Corley, M. & Carvalho, J. Passos. 2003. Lepidópteros tortricídeos em pomares de pomóideas e de prunóideas da Beira Interior. *Actas do 6.º Encontro Nacional de Protecção Integrada*. Castelo Branco. 463-467. (<http://hdl.handle.net/10400.5/719>)
- Fedor, P. & Zvariková, M. 2019. *Conservation Ecology*. Elsevier.
- Gonçalves F., Carlos C., Crespi A., Villemant C., Trivellone V., Goula M., Canovai R., Zina V., Crespo L., Pinheiro L. Lucchi A., Bagnoli B., Oliveira I., Pinto R, Torres L. 2019. The functional agrobiodiversity in the Douro demarcated region viticulture: utopia or reality? *Arthropods as a case study – a review*. *Ciência e Técnica Vitivinícola*. 34(2): (102-114. [10.1051/ctv/201934010102](https://doi.org/10.1051/ctv/201934010102)).
- Gibb. T. & Oseto, C. (s.d.). *A Pictorial Key to the Order of Adult in A Beginner's Guide to Finding, Collecting, Mounting, Identifying, and Displaying Insects*. Purdue University. 60-67.
- Guariento, E., Obwegs, L., Anderle, M., Bellè, A., Fontana, P., Paniccía, C., Plunger, J., Rüdissler, J., Stifter, S., Giombini, V., Vigl, L.E., Tappeiner, U., Hilpold, A. 2024. Meadow Orchards as a good practice exemple for improving biodiversity in intensive apple orchards. *Biological Conservation* 299 (<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110815>).
- Haney, P.B. 1988. Identification, ecology and control of the ants in citrus: a world survey. In Goren R, Mendel K (eds) *Proceedings of the sixth International Citrus Congress*, Tel Aviv, Israel, 1227-1251.

- INE - Instituto Nacional de Estatística. 2021. Recenseamento Agrícola. Análise dos principais resultados: 2019. (<https://www.ine.pt/xurl/pub/437178558>).
- IPPC Secretariat. 2021. Pest status guide: Understanding the principal requirements for pest status determination. Rome. FAO on behalf of the Secretariat of the International Plant Protection Convention. (<https://doi.org/10.4060/cb6103en>).
- Mantas, A. 1991. Dicionário de Agricultura. Círculo de Leitores. 287 pp.
- Ploeg, R., Ballesteros, A.R., Bartomeus, I. e Kleijn, D. 2025. Green covers effectively increase arthropd biodiversity in orchards even at high management intensity Agriculture Ecosystems and Environment 381. (<https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109436>).
- Simões, M.P. 2016. Manutenção do solo. In Simões, M.P. (coord). +pêssego – Guia prático da produção. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional: 57-72.
- Simões, M.P., Veloso, A., Gaspar, P.D., Assunção, E. e Mesquita, R. 2021. Manutenção do solo em pomares de pessegueiro. Revista Agrotec, 39: 33-37. (<http://hdl.handle.net/10400.11/7958>).
- Souza, B. 2007. Chaves para algumas ordens e famílias de Insecta. Universidade Federal de Lavras, M.G. 1-26.
- Veloso, A., Ferreira, D., Castanheira, I., Simões, M. P., Barateiro, A., Ramos, C., Fragoso, P., Lopes, S., Vieira, F., Silvino, P., & Varennes, A. de. 2017. Manutenção do solo – Avaliação do efeito da manta Ecoblanket utilizada na cobertura do solo em pomares de pessegueiro. In Simões, M.P. (coord). +Pêssego—Inovação nas técnicas de produção. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional – Centro de Competências. (<http://hdl.handle.net/10400.11/7958>).



Financiamento:



Parceiros:

