

## Diversidade de artrópodes associados à oliveira (*Olea europaea* L.), no Algarve

Maria A. Gonçalves<sup>i</sup>

FCT/Universidade do Algarve, Faro, Portugal.

<sup>i</sup>magoncal@ualg.pt

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo principal estudar a abundância e a diversidade de artrópodes associados à cultura da oliveira (*Olea europaea* L.), no sul de Portugal (Algarve). Os estudos foram conduzidos em dois olivais diferentes, um situado no concelho de Olhão e outro no concelho de Loulé, ambos em modo de produção integrada. As técnicas de amostragem utilizadas consistiram na utilização de armadilhas de queda, armadilhas cromotrópicas adesivas de cor amarela com e sem feromona sexual, armadilhas delta com feromona sexual e base adesiva, e ainda coleta de material vegetal (raminhos com folhas, inflorescências e frutos). Os resultados obtidos indicam que os artrópodes associados ao ecossistema olival pertencem às classes Arachnida (ordem: Araneae), Chilopoda, Entognatha (ordem: Collembola) e Insecta. Relativamente a estes grupos, a classe Insecta foi a mais representativa (com 70% dos exemplares), seguida de Arachnida (20%), Entognatha (7%) e Chilopoda (3%). Relativamente à classe de artrópodes mais abundante (Insecta) as ordens e famílias mais abundantes no ecossistema olival foram: Diptera (Syrphidae e Tephritidae), Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae e Staphylinidae), Hemiptera (Anthocoridae e Miridae), Homoptera (Coccidae e Psyllidae), Hymenoptera (Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Formicidae e Trichogrammatidae), Lepidoptera (Yponomeutidae), Neuroptera (Chrysopidae) e Thysanoptera (Phlaeothripidae).

**Palavras-chave:** diversidade, artrópodes, oliveira.

### Abstract

The main objective of this work was to study the abundance and diversity of arthropods associated with the olive tree (*Olea europaea* L.), in southern Portugal (Algarve). The studies were carried out in two different olive orchards, one located in Olhão and the other in Loulé, both under integrated mode of production. The sampling techniques used in the trials consisted of pitfall traps, yellow sticky traps with and without sexual pheromone, delta sticky pheromone traps and collection of plant materials (branches with leaves, flowers, and fruits). The results indicate that the arthropods associated with the olive tree ecosystem belong to the following classes: Arachnida (order: Araneae), Chilopoda, Entognatha (order: Collembola) and Insecta. For these groups, the class Insecta was the most representative (with 70% of all specimens), followed by Arachnida (20%), Entognatha (7%) and Chilopoda (3%). Regarding the most abundant class of arthropods (Insecta), the orders and families more abundant in the olive ecosystem were: Diptera (Syrphidae and Tephritidae), Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae and Staphylinidae), Hemiptera (Anthocoridae and Miridae), Homoptera (Coccidae and Psyllidae), Hymenoptera (Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Formicidae and Trichogrammatidae), Lepidoptera (Yponomeutidae), Neuroptera, (Chrysopidae) and Thysanoptera (Phlaeothripidae).

**Keywords:** diversity, arthropods, olive tree.

## Introdução

A oliveira, *Olea europaea* L. (Oleaceae), árvore robusta da região mediterrânea, é uma das plantas cultivadas mais antigas nesta região. O seu grande interesse reside na importância comercial dos seus frutos (azeitonas), quer pela produção de azeite quer pela produção de azeitona de conserva. Trata-se de uma planta originária da Ásia menor, difundida pela região mediterrânea através das invasões e trocas comerciais que se deram nesta região. No entanto, foi com as invasões romanas que esta cultura teve a sua maior difusão. Actualmente encontra-se amplamente difundida, sendo o seu cultivo prática corrente nas Américas, África do Sul, Austrália e Japão (Lobo, 2005).

Relativamente aos artrópodes associados à cultura da oliveira, a classe Insecta representa o grupo mais estudado (Patanita & Reis, 2007). Esta realidade deve-se ao facto da classe albergar os organismos mais prejudiciais à cultura da oliveira. São várias as espécies de insetos que podem atacar o olival, destacando-se como sendo as mais frequentes a mosca-da-azeitona (*Bactrocera oleae*), a traça-da-oliveira (*Prays oleae*), a cochonilha negra (*Saissetia oleae*), o algodão (*Euphyllura olivina*), o caruncho (*Phloeotribus scarabaeoides*) e o tripe-da-oliveira (*Liothripes oleae*) (Teixeira et al., 2000; Gonçalves & Afonso, 2008; Ricalde & Garcia, 2013). Na zona da bacia mediterrânea, a mosca-da-azeitona e a traça-da-oliveira são consideradas as pragas mais importantes, pelos prejuízos que lhe podem causar (Alvarado et al., 1999; Mendes & Cavaco, 2009; Gonçalves & Andrade, 2010; Gonçalves & Andrade, 2012a). No entanto, também é entre os insectos que se encontra a maior diversidade de auxiliares (predadores ou parasitóides) do olival (Gonçalves & Andrade, 2011). Os auxiliares, quer sejam da classe Insecta ou de outra classe, assumem particular importância no controle natural das principais pragas do olival (Teixeira et al., 2000; Gonçalves & Torres, 2004). Para que a sua acção de limitação natural possa ocorrer, é necessário que a intervenção humana no ecossistema olival seja minimizada.

A mobilização mínima do solo bem como a manutenção do mesmo coberto com vegetação semeada ou vegetação espontânea (prado natural) retém mais água e esta está mais disponível para as plantas (Gonçalves & Afonso, 2008; Pinheiro et al., 2005). A prática de manter

o solo dos pomares com cobertura vegetal melhora as características físicas e químicas do solo, tendo como consequência o bom desenvolvimento vegetativo das plantas, contribuindo para o aumento da sua resistência aos problemas fitossanitários (Pinheiro et al., 2005). Assim, a manutenção do solo com coberto vegetal (enrelvamento do solo), seja em prado natural ou semeado, é uma boa prática cultural para promover as populações de artrópodes, muitos dos quais fazem parte do complexo de auxiliares (Warlop, 2001; Gonçalves & Afonso, 2008; Gonçalves & Andrade, 2012b). Este estudo foi realizado, em dois olivais algarvios no modo de Produção Integrada, durante três anos consecutivos, com o objetivo de contribuir para o conhecimento da abundância e diversidade de artrópodes associados ao ecossistema olival, no sul de Portugal.

## Material e métodos

Os nossos estudos decorreram de Abril de 2010 a Abril de 2013 e foram realizados em dois olivais, um situado em Olhão e o outro em Loulé. O olival de Olhão possui uma área de 4ha e o olival de Loulé uma área de 5ha. Ambos os olivais são regados e estão em modo de produção integrada. Em ambos os olivais, a conservação do solo é ajudada através da prática de enrelvamento permanente, constituído por uma mistura de leguminosas e gramíneas. Para caracterizar e identificar os artrópodes que ocorrem naturalmente no ecossistema olival foram utilizadas várias técnicas de amostragem. As técnicas de amostragem consistiram na utilização de armadilhas sexuais em delta com base adesiva para captura de indivíduos da traça-da-oliveira, armadilhas cromotrópicas adesivas de cor amarelo limão, armadilhas de queda (pitfall traps), e coleta de material vegetal (folhas, inflorescências e frutos).

A utilização de diferentes tipos de armadilhas e a coleta de material vegetal prenderam-se com o facto de quanto mais diversificadas forem as técnicas de amostragem e mais longo for o período de observação (neste caso três anos), maiores serão as probabilidades dos resultados obtidos representarem a realidade, permitindo assim caracterizar com mais precisão a diversidade de artrópodes que habitam o ecossistema olival.

- *Armadilhas em delta:*

Utilizaram-se duas armadilhas em delta, por olival, suspensas no interior da copa das árvores a uma altura de 1,5m acima da superfície do solo e colocadas no centro do pomar. As armadilhas encontravam-se espaçadas entre si de 50m. Cada armadilha continha no seu interior uma base com cola e uma cápsula de feromona sexual para a traça-da-oliveira (Fig. 1a). A base de cola era substituída quinzenalmente e a cápsula de feromona substituída mensalmente no tempo quente e ao fim de seis semanas no tempo mais frio. A manipulação da cápsula de feromona era efetuada com a ajuda de uma pinça devidamente esterilizada.

- *Armadilhas cromotrópicas adesivas de cor amarelo limão:*

Em cada olival, foram utilizadas duas armadilhas amarelas com feromona sexual para captura da mosca-da-azeitona (Fig.1b) e duas armadilhas amarelas sem feromona para captura de potenciais auxiliares. Estas armadilhas encontravam-se suspensas no interior da copa das árvores, a uma altura de 1,5m acima da superfície do solo. Foram também colocadas duas armadilhas amarelas com adesivo, em posição horizontal, ligeiramente acima da superfície do solo (cerca de 5cm), debaixo da copa das árvores, para captura de exemplares da classe Entognatha. Estas armadilhas adesivas de cor amarela, quer com feromona quer sem feromona eram substituídas quinzenalmente. As cápsulas com feromona eram reaproveitadas em função da sua validade, sendo esta condicionada pelas condições atmosféricas

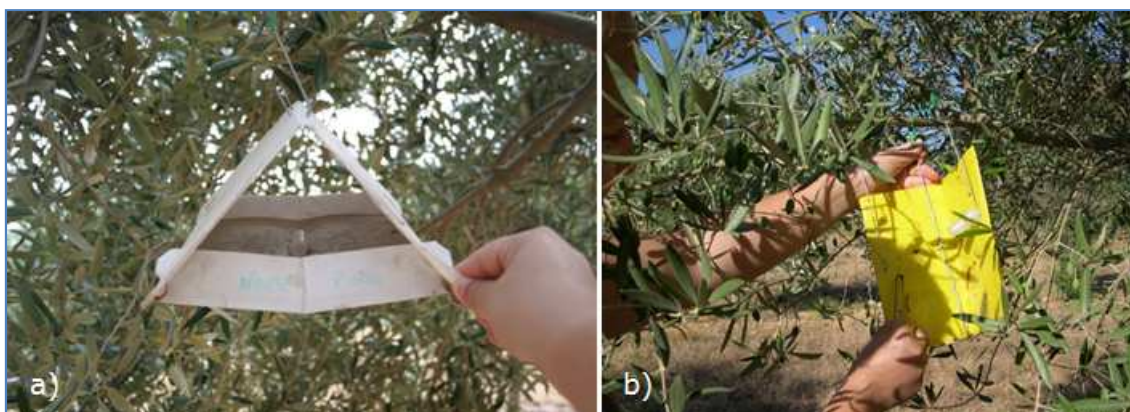
(4 ou 6 semanas). Todas as armadilhas estavam espaçadas entre si de 50m.

- *Armadilhas de queda (pitfall traps):*

Em cada olival foram colocadas duas armadilhas de queda distanciadas uma da outra de 50m. Cada armadilha continha 125 ml de água ensaboada para manter os artrópodes no seu interior. As armadilhas estavam colocadas debaixo da copa das árvores e a cerca de 60cm do tronco, com a superfície superior protegida com uma armação metálica elevada cerca de 10cm, para evitar a entrada de água das chuvas. O conteúdo de cada armadilha era recolhido quinzenalmente para o interior de frascos de vidro que eram posteriormente levados para o laboratório.

- *Material vegetal: raminhos de folhas, inflorescências e frutos*

As amostras de material vegetal eram compostas por 100 órgãos de cada tipo (raminhos de folhas, raminhos de flores e frutos), coletados em 20 árvores aleatoriamente escolhidas. Em ambos os olivais, as amostras eram coletadas com uma periodicidade quinzenal. Estas amostras eram levadas para o laboratório, colocadas no interior de caixas negras contendo uma pequena abertura circular onde estava colocado um tubo de ensaio com uma pequena gota de mel diluído, e colocados em insectário com controle de temperatura e fotoperíodo (T: 23±2°C; 12hD:12hN), aguardando a emergência dos insetos.



**Figura 1.** Algumas das técnicas de amostragem utilizadas: a) armadilha em delta com feromona sexual para captura da traça-da-oliveira (a cápsula de feromona encontra-se sobre a base adesiva); b) armadilha cromotrópica adesiva de cor amarela com cápsula de feromona sexual para captura da mosca-da-azeitona.

Todos os artrópodes capturados no campo foram levados para laboratório para

identificação e contabilização, sendo mantidos em álcool a 70%. Também os

insetos, quer emergidos em laboratório a partir do material vegetal colocado nas caixas negras, quer capturados nas armadilhas e removidos das mesmas com o auxílio de uma gota de petróleo e pincel, foram colocados em álcool a 70%, caracterizados e contabilizados. Todos os exemplares da classe Insecta foram classificados em ordens e respetivas famílias, encontrando-se depositados no laboratório de Proteção Integrada da Universidade do Algarve.

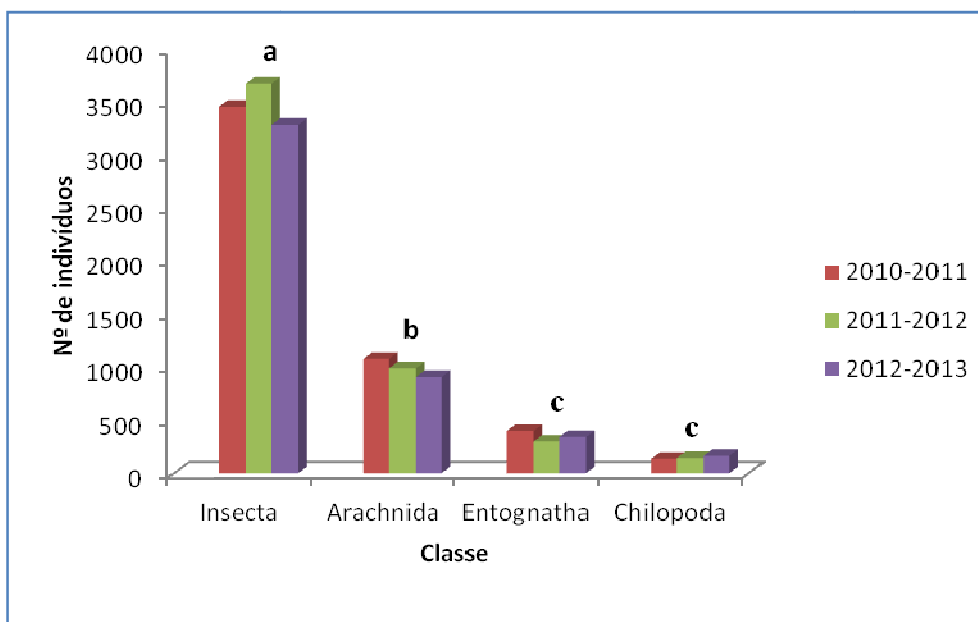
Para avaliar a diferença na abundância entre os diferentes grupos de artrópodes, os nossos resultados foram sujeitos a análise estatística, através da realização de uma análise de variância (ANOVA) seguida do teste de Duncan (SPSS Statistics para Windows) e ainda a realização de um teste t de Student ( $p \leq 0,05$ ) em Microsoft Excel.

### Resultados, discussão e conclusão

Ao fim dos 3 anos de estudo nos dois olivais, constatámos que a classe Insecta foi a mais abundante (com um total de 10426 exemplares). O domínio da classe Insecta (70% dos exemplares) sobre as restantes classes de artrópodes foi bem

evidente (Fig. 2). Esta classe foi seguida por ordem decrescente do número de indivíduos capturados pelas classes Arachnida (N=2979, 20%), Entognatha (N=1042, 7%) e Chilopoda (N=447, 3%). Estes resultados são bem elucidativos quanto à importância não só dos artrópodes em geral como também da classe Insecta em particular, no agrossistema olival.

Ao compararmos as quatro classes verificou-se a existência de diferenças estatísticas significativas entre elas, ao longo dos três anos de observação (ANOVA;  $p < 0,001$ ). Por aplicação do teste de Duncan para comparação múltipla de médias verificou-se que o número médio de indivíduos capturados da classe Insecta foi diferente do número médio das outras três classes. A classe Arachnida foi também diferente comparativamente às classes Entognatha e Chilopoda. Entre estas duas últimas classes, não se verificaram diferenças significativas. Também não se verificaram diferenças notórias entre os três anos de observação, relativamente a cada classe de artrópodes (Fig. 2).



**Figura 2.** Número total de artrópodes de cada classe capturados no conjunto dos dois olivais, em todas as armadilhas e material vegetal coletado, por ano de observação. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas significativas.

A classe Arachnida fez-se representar exclusivamente pela ordem Araneae (aranhas), cuja importância nos ecossistemas agrários é cada vez mais reconhecida devido à sua ação de

predação, actuando assim como agente de limitação natural dos inimigos das culturas (Silva et al., 2012). A maioria das aranhas foi capturada nas armadilhas de queda sendo que algumas foram capturadas nas

armadilhas amarelas com adesivo. Na classe Entognatha encontramos indivíduos da ordem Collembola (Colêmbolos) cuja atividade é fundamental para a manutenção da fertilidade do solo pois ajudam na decomposição da matéria orgânica. Estes foram maioritariamente capturados nas armadilhas amarelas com adesivo colocadas horizontalmente ligeiramente acima da superfície do solo, mas também nas armadilhas de queda. Relativamente à classe Chilopoda capturámos centopeias nas armadilhas de queda. Estes artrópodes são conhecidos por serem carnívoros (predadores), pelo

que a sua atividade pode ser importante no controlo de insectos praga que por exemplo passem parte do seu ciclo de vida no solo, como acontece com a mosca-da-azeitona. Este inseto, passa a maior parte do inverno no estado de pupa no solo, podendo assim ser uma potencial presa para as centopeias. Também foram capturados exemplares da família Formicidae nas armadilhas em queda. Esta família é particularmente importante no olival, devido à sua acção de limitação natural por predação de alguns inimigos-chave da cultura da oliveira (Pereira et al., 2002).

**Tabela 1.** Número total de indivíduos por Ordem da Classe Insecta capturados nas diversas armadilhas e emergidos em laboratório a partir de material vegetal coletado, em cada olival, no conjunto dos três anos de observação. Respectivas médias e desvios padrão (SD) e coeficientes de variação (CV).

Ordem de Insecta	Olival		Média±SD	CV
	Loulé	Olhão		
Diptera	<b>1900</b>	2400	2150±250	0,12 (12%)
Coleoptera	762	888	825±63	0,077(8%)
Hemiptera	200	198	199±1	0,005(0,5%)
Homoptera	300	350	325±25	0,077(8%)
Hymenoptera	400	450	425±25	0,06(6%)
Lepidoptera	<b>1060</b>	<b>900</b>	980±80	0,08(8%)
Neuroptera	78	90	84±6	0,07(7%)
Thysanoptera	200	250	225±25	0,11(11%)
<b>Total</b>	4900	5526	-	-

Através dos valores dos coeficientes de variação indicados na tabela 1 verificamos que os mesmos variam entre 0,5% e 12%, o que indica que os desvios relativamente às médias são considerados razoáveis (baixos). Considerando agora os valores indicados na referida tabela relativamente ao número total de insectos capturados, embora no olival de Olhão se tenham capturado mais indivíduos, a aplicação do teste t de Student não revelou diferenças significativas entre os dois olivais ( $p=0,13999$ ). No entanto, em ambos os olivais estudados, verificou-se que as ordens de insectos mais abundantes foram a Diptera e a Lepidoptera, seguidas pelas ordens Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera, Thysanoptera, Hemiptera e Neuroptera. Relativamente a estas ordens, destacaram-se as famílias Syrphidae e Tephritidae; Yponomeutidae; Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae e Staphylinidae; Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae, Formicidae e Trichogrammatidae; Coccidae e Psyllidae; Phlaeothripidae; Anthocoridae e Miridae; e Chrysopidae, respectivamente.

Nas famílias Tephritidae, Yponomeutidae, Curculionidae, Coccidae, Psyllidae e Phlaeothripidae encontram-se as

principais pragas do olival (mosca-da-azeitona, traça-da-oliveira, caruncho, cochonilha-negra, algodão-da-oliveira e tripe-da-oliveira). Relativamente às duas pragas mais importantes da oliveira na bacia mediterrânea, mosca-da-azeitona e traça-da-oliveira, estudos anteriormente realizados em pomares tradicionais de sequeiro, na região Algarvia, mostraram que as populações destas pragas são mais preocupantes naquelas condições devido à menor quantidade e diversidade de auxiliares (predadores e parasitoides) (Gonçalves et al., 2010). As restantes famílias indicadas neste trabalho são auxiliares de extrema importância na limitação natural das principais pragas da oliveira atuando quer como predadores (Carabidae, Coccinellidae e Staphylinidae; Formicidae; Anthocoridae e Miridae; Chrysopidae) quer como parasitoides (Braconidae, Encyrtidae, Eulophidae e Trichogrammatidae), tal como se encontra referido por Gonçalves & Andrade (2012b). Estes autores, em estudos anteriormente realizados em olivais tradicionais de sequeiro, na região Algarvia, já tinham referenciado a presença de artrópodes da classe Araneae e de algumas ordens e famílias da classe Insecta como fazendo parte do grupo de

auxiliares do olival (Gonçalves & Andrade, 2011). No entanto, a abundância de indivíduos de cada classe de artrópodes e a diversidade de insectos capturados neste estudo foram mais relevantes que em estudos similares conduzidos em pomares tradicionais de sequeiro (Gonçalves & Andrade, 2011). Estes resultados corroboram a teoria da autora deste trabalho, segundo a qual a prática de enrelvamento do solo, em pomares e vinhas, é um factor de incremento da densidade populacional dos artrópodes úteis, pois são criadas condições para o estabelecimento das suas populações, devido não só à maior oportunidade de abrigo como também à maior disponibilidade de alimento, podendo deste modo contribuir para a diminuição das intervenções sanitárias, nomeadamente a aplicação de insecticidas. Assim, podemos concluir que a condução do olival em modo de produção integrada com enrelvamento permanente contribui para o enriquecimento da diversidade de artrópodes existentes neste agrossistema. Esta conclusão é reforçada pela opinião de outros autores, segundo os quais o enrelvamento permanente aliado à prática da mobilização mínima do solo favorece particularmente as populações de aranhas nos agrossistemas (Warlop, 2001; Silva et al., 2012). Em nossa opinião, estas práticas culturais também podem ser benéficas para as populações de colêmbolos e de centopeias que assim encontram refúgios e mais alimento, pois os prados atraem uma grande diversidade de organismos, quer no interior do solo quer na sua superfície. Tal como Campos et al. (2006), concluímos também que estes prados são atrativos para os auxiliares da classe Insecta, sejam eles predadores, parasitóides ou polinizadores. Estes auxiliares, em muito contribuem para a sustentabilidade do ecossistema olival, quer pela sua importância na polinização quer pela sua acção na limitação natural dos artrópodes nocivos da oliveira.

## Referências

Alvarado M, Civantos M, Duran JM, 1999. Plagas. pp. 415-475. In: Barranco D, Fernandez-Escobar R, Rallo L (Eds). El cultivo del olivo. Ediciones Mundi-Prensa, 701pp.

Campos L, Franco JC, Monteiro A, Lopes C, 2006. Influência do enrelvamento na abundância de artrópodes associados a

uma vinha na estremadura. *Ciência Técnica Vitiv*, 21(1): 33-46.

Gonçalves MA, Afonso PB, 2008. Pragas e doenças do olival - Resultados do projecto AGRO nº 802 "Coberturas de solo no olival em produção biológica e convencional. Estabelecimento de campos de demonstração", Edição FERN/UAIG, 38 pp.

Gonçalves, MA, Andrade, L, 2010. Entomofauna associada à cultura da oliveira no sul de Portugal. XIV Congresso Ibérico de Entomologia, Lugo-Espanha: 134.

Gonçalves MA, Andrade L, Afonso B, Almeida L, 2010. Analysis of population fluctuations of *Bactrocera oleae* (Gmelin) and *Prays olea* (Bernard) in southern Portugal. *Bull IOBC/WPRS*, 53: 99-110.

Gonçalves MA, Andrade L, 2011. Estudo da entomofauna auxiliar em pomares de oliveira no Algarve. *Actas Portuguesas de Horticultura*, 14: 98-100.

Gonçalves MA, Andrade L, 2012a. Entomofauna associated with the olive tree in southern Portugal. *Bull IOBC/WPRS*, 79: 91-99.

Gonçalves MA, Andrade L, 2012b. Auxiliary entomofauna associated with the olive tree in southern Portugal. 2nd Symposium on Horticulture in Europe, Angers-France: 37.

Gonçalves MF, Torres LM, 2004. A fauna auxiliar, base da protecção contra pragas em olivicultura biológica. *O Segredo da Terra*, 7: 5-7.

Lobo AC, 2005. Ficha da oliveira. [www.naturlink.pt/](http://www.naturlink.pt/). Acesso: 11 Set 2007

Mendes F, Cavaco M, 2009. Manual de protecção fitossanitária para a Protecção Integrada e Agricultura Biológica do olival. Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural e das Pescas-DGADR, 65pp.

Patanita MI, Reis J, 2007. Monitoring of the main pests of olive in Alentejo (Portugal). IOBC wprs Working Group Integrated Protection of Olive Crops, ESAB-Bragança, Portugal:141.

Pereira JA, Bento A, Sousa D, Campos L, Torres L, 2002. Estudo preliminar sobre as formigas (Hymenoptera: Formicidae) associadas ao olival da Terra Quente

Transmontana (Nordeste de Portugal). Bol. San. Veg. Plagas, 28: 357-365.

Pinheiro AC, Peça JM, Castro ML, Sampaio EM, Simões MD, Belo AF, Dias AB, Silva LL, Pinto da Cruz CB, Freire LV, Piçarra IA, Possacos A S, Figueira M, Silva dos Santos S, Nunes FG, Boteta L, 2005. A cobertura vegetal do solo dos olivais em alternativa às mobilizações tradicionais. Avaliação comparativa das práticas e dos seus efeitos. Relatório final do Projecto AGRO 266, 74pp.

Ricalde M, Garcia FRM, 2013. Insetos e ácaros associados à cultura da oliveira na América do Sul. Revista Ciências Ambientais-RCA, 7 (2): 61-72.

Silva A, Benhadi-Marín J, Santos SAP, Pereira JA, Bento A, Gonçalves C, Patanita MI, 2012. Efeito da intensificação cultural na diversidade de Araneae no solo dos olivais da região Alentejo. Atas Portuguesas de Horticultura, 21: 281-290.

Teixeira R, Bento A, Gonçalves M, 2000. Avaliação da fauna auxiliar associada ao olival em produção biológica em Trás-os-Montes. Bol. San. Veg. Plagas, 26: 629-636.

Warlop F, 2001. Oléiculture biologique: des perspectives de solution à la mouche? Le Nouvel Olivier, 24: 20-21.