

**Dinâmica das populações do Psilídeo-de-concha  
*Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e do  
seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera:  
Encyrtidae) em *Eucalyptus camaldulensis***

**Sónia Cristina Travessa Alberto**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Florestal e dos Recursos Naturais**

Orientador(es): Professora Doutora Manuela Rodrigues Branco Simões (ISA)  
Doutor Luís Filipe Prazeres Bonifácio (INIAV)

**Júri:**

Presidente: Doutor, António Manuel Dorotêa Fabião, Professor Associado com  
Agregação, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Vogais: Doutora, Manuela Rodrigues Branco Simões, Professora Auxiliar com  
Agregação, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutor, José Carlos Franco Santos Silva, Professor Auxiliar, Instituto  
Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

## **AGRADECIMENTOS**

O trabalho desenvolvido nesta dissertação foi financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do projecto PTDC/AGR-CFL/111877/2009 - Pragas exóticas de citrinos e eucaliptos: otimizar estratégias de gestão para lidar com as invasões biológicas.

Aos meus orientadores, Doutora Manuela Branco e Doutor Luís Bonifácio, pela orientação e apoio incondicional, preocupação e paciência. Por tudo, a minha enorme gratidão.

Ao Engenheiro André Garcia pela amizade e excelente apoio prestado nos trabalhos de campo e laboratório.

Aos meus familiares, por todo o carinho, incentivo e força em todo o percurso académico. À minha irmã pelo apoio, compreensão e empatia durante a realização da dissertação.

## RESUMO

Com o objectivo de avaliar a dinâmica populacional de *Glycaspis brimblecombei* e do seu eventual controlo por inimigos naturais autóctones e pelo parasitóide *Psyllaephagus bliteus*, amostrou-se a população da psila, e procedeu-se à identificação dos seus possíveis predadores e estimativa da taxa de parasitismo.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em dois arboretos, um localizado na Tapada da Ajuda, pertencente ao ISA, e outro na Herdade de Espirra em Pegões.

A monitorização populacional de *G.brimblecombei* foi realizada por inspecção de *E. camaldulensis*, entre Maio e Outubro de 2014 por contagem de ovos e dos diferentes estádios ninfais e presença de ninfas parasitadas. Estas foram contabilizadas pelo registo de “múmias” cheias e vazias, e pela amostragem de ninfas e observação do seu interior após clarificação com clorofenol. Semelhante amostragem, foi conduzida na Herdade de Espirra, para a comparação de parasitismo entre as duas zonas. Exemplares de eucalipto, foram observados, recolhidos e identificados potenciais predadores da psila, por aspiração, tendo sido complementado com o ensaio das pancadas realizado noutra parcela da Tapada da Ajuda, de Maio a Julho de 2014. Recolheram-se dados climáticos do período em estudo.

A população de *G.brimblecombei* aumentou de final de Maio a início de Agosto, coincidindo com precipitações baixas e temperaturas moderadas seguindo-se o declínio populacional devido às temperaturas elevadas no Verão e à precipitação no Outono. Observaram-se diferenças significativas de médias de ovos e ninfas entre datas, e não significativas de ovos entre árvores e folhas. *Anthocoris nemoralis* foi o principal predador observado, mas o número total de indivíduos encontrados foi reduzido. O parasitismo por *P.bliteus* variou entre 0 e 33% na Tapada da Ajuda e entre 3 e 63% na Herdade de Espirra. Apesar dos valores serem relativamente baixos, este factor poderá ter tido influência no declínio das populações de *G.brimblecombei*.

**Palavras chave:** Eucalipto, *Glycaspis brimblecombei*, praga, parasitismo, dinâmica das populações

## ABSTRACT

In this work we aim at analysing the population dynamics of *Glycaspis brimblecombei*, the relevance of native predators and the introduced parasitoid *Psyllaephagus bliteus*. For that we monitored the psylla population, identified potential predators and monitored the parasitism rates. The field work was carried out in two arboreta, one in Tapada da Ajuda (Instituto Superior de Agronomia), and other in Herdade de Espirra (Pegões).

Population monitoring of *G.brimblecombei* was performed by inspecting two branches in four *Eucalyptus camaldulensis* trees, at about two weeks interval, between May and October 2014, by counting the eggs, nymphal stages and the presence of “empty mummies” and “full mummies” to assess parasitism. In addition, about 30 nymphs were collected from other trees at the same parcel and stored in chlorophenol, to later observe under stereomicroscope, and detect parasitoid eggs inside their body. These samplings were conducted at Espirra and Ajuda, to compare their parasitism rates. At the same eucalyptus trees, potential predators were observed, collected by aspiration and identified. This survey was complemented with collections done in another parcel of Ajuda, from May to July 2014. Climatic data of temperature and rainfall was registered. Comparison of population density was done using ANOVA.

The population of *G.brimblecombei* increased from late May to early August, favoured by low rainfall (<30 mm) and moderate temperatures (15-26°C) and declined due to summer temperatures (>25°C) and rainfall in September (60-100 mm).

The average number of eggs and nymphs showed significant differences between dates, unlike the egg density among trees and leaves. *Anthocoris nemoralis* was the dominant predator, having low numbers couldn't infer about its predation efficiency.

The parasitism rates by *P.bliteus* varied (0-33%) in Ajuda and 3-63% in Espirra. Despite the low rates, it may still have influenced the decline of *G.brimblecombei* populations during summer.

**Keywords:** Eucalypt, *Glycaspis brimblecombei*, pest, parasitism, population's dynamics

## Índice

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
1. Enquadramento do Tema	
1.1. Eucalipto em Portugal.....	1
1.2. Biologia e ecologia de <i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore.....	2
1.3. Distribuição geográfica e rotas de invasão.....	4
1.4. Espécies hospedeiras e susceptibilidade.....	5
1.5. Sintomas e estragos.....	5
1.6. Monitorização populacional.....	6
1.7. Métodos de controlo	
1.7.1. Métodos químicos.....	7
1.7.2. Métodos culturais .....	8
1.7.3. Métodos biológicos	
1.7.3.1. Predadores.....	8
1.7.3.2. <i>Psyllaephagus bliteus</i> Riek.....	10
1.7.3.3. Fungos Entomopatogénicos.....	12
1.8. Objectivos .....	13
2. Material e métodos	
2.1. Áreas de estudo.....	14
2.2. Monitorização	
2.2.1. Dinâmica sazonal das populações.....	14
2.2.2. Predação.....	15
2.2.3. Parasitismo.....	16
3. Resultados e discussão	
3.1. Dinâmica sazonal das populações.....	18
3.2. Predação.....	24
3.3. Parasitismo.....	25
4. Conclusões.....	28
5. Referências .....	29
Anexo I	
Anexo II	

## 1. Enquadramento do Tema

### 1.1. Eucalipto em Portugal

O eucalipto é uma folhosa pertencente à família *Myrtaceae*, género *Eucalyptus*, que compreende aproximadamente 700 espécies, quase todas originárias da Austrália e da Tasmânia. Foi introduzido em Portugal há mais de cem anos como contributo para a drenagem dos solos pantanosos, pela sua capacidade de absorção de água (Lima *et al.*, 1998). Actualmente em Portugal, *Eucalyptus globulus* Labill. é a espécie florestal mais cultivada no país, ocupando uma área de 811.943 ha (26% da área florestada), seguida pelo sobreiro (*Quercus suber* L.), com 736.775 ha e o pinheiro-bravo (*Pinus pinaster* Aiton) com 714.445 ha, cada uma representando cerca de 23% da área coberta por floresta (ICNF, 2013). No nosso país, as condições de desenvolvimento desta espécie proporcionaram-lhe características tecnológicas únicas, apresentando, em média, 60% de fibras na sua constituição, valor acima da média mundial (30 a 40%), e rápido crescimento (10 a 15 anos), tornando-a a espécie mais utilizada na indústria de pasta para papel. Portugal em 2014 era o terceiro maior produtor europeu de pasta celulósica para papel, com vendas avaliadas em 2.235 milhões de euros. Atendendo à enorme área presentemente ocupada pelo eucalipto e a crescente procura de madeira (6,4 e 2,4% em 2013 e 2014, respectivamente) (CELPA, 2014), urge aperfeiçoar a gestão das plantações numa óptica de produção integrada (Amaro, 2003).

Assim, o sector da celulose e do papel contribuem no seu conjunto fortemente para a nossa economia, ultrapassando o valor da madeira e cortiça, e o do vestuário (Figueiredo *et al.*, 2013). Além dos usos referidos, a madeira de eucalipto pode ainda ser aproveitada em construção civil, marcenaria e biomassa para produção de energia.

Para além de *E. globulus*, muitas outras espécies foram introduzidas mas a maioria possui apenas valor ornamental, da qual se destaca *Eucalyptus camaldulensis* Dehn pelo seu uso em áreas e parques urbanos, e alinhamentos de estradas. Os estragos causados aos eucaliptos por espécies pragas tem vindo a suscitar uma preocupação crescente quer em plantações florestais quer em áreas urbanas devido à introdução crescente de espécies exóticas que afectam os eucaliptos no nosso território (Branco, 2007).

## 1.2. Biologia e ecologia de *Glycaspis brimblecombei*

O psílideo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore é uma espécie pertencente à ordem Hemiptera, subordem Sternorrhynchae e família Psyllidae. Segundo (Hollis, 2004), o género *Glycaspis* Taylor contém aproximadamente 137 espécies associadas a *Eucalyptus spp.*

Os adultos de *G. brimblecombei* apresentam dimorfismo sexual em relação ao tamanho e forma do corpo. As fêmeas, com tamanho superior aos machos, podem ter de 2.5 a 3.1mm (Fig. 1). O corpo é verde-claro por vezes com manchas amarelas (Reguia & Peris-Felipo, 2013) e apresentam um par de extensões na parte frontal, os cones genais (CABI, 2015). Os machos possuem projeções na parte superior do seu abdómen, os “fórceps”, que imobilizam a fêmea durante a cópula (Santana, 2005).

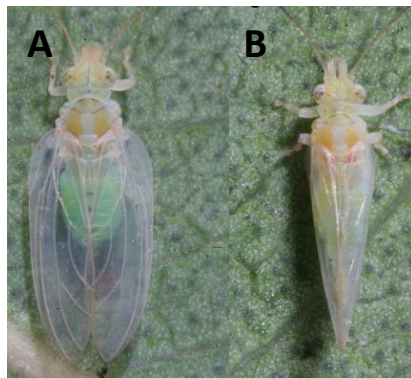


Figura 1: Adultos de *G.brimblecombei*. A) Fêmea, B) Macho (Laudonia & Garonna, 2010).

O psílideo-de-concha é um inseto que possui reprodução sexuada (Sá & Wilcken, 2004). A metamorfose da ninfa até ao adulto é gradual (hemimetabólica), sendo que o adulto já apresenta asas completas e aptas para o voo (Mecke, 2002). As ninfas são ovais e achatadas, de corpo segmentado com 0.7 a 1.2 mm de comprimento, patas curtas e rostro ventral. Possuem coloração amarela-alaranjada nos primeiros instares, e esverdeada nos últimos (Fig. 2). As asas desenvolvem-se progressivamente nas partes laterais do corpo e são castanho-escuras (Boavida, 2009). As ninfas de 1º e 2º instares possuem três segmentos antenais, as ninfas de 3º instar apresentam cinco, as ninfas de 4º têm sete e as ninfas de 5º instar têm nove segmentos (Santana, 2005). Após 48 horas da eclosão, as ninfas movimentam-se pela planta hospedeira em busca de um local para se estabelecerem, posteriormente

inserir os estiletes, armadura bucal, na folha e iniciam a alimentação e excreção da melada que solidifica em contacto com o ar, formando as conchas (FAO, 2012).

Com o desenvolvimento ninfal, as conchas aumentam de tamanho e espessura, alcançando 3 mm de diâmetro e 2 mm de altura. (Boavida, 2009). Normalmente são de coloração branca ou negra com a idade e formação de fumagina. Quando ainda ocupadas por ninfas frequentemente possuem pedúnculos de cera salientes a partir da superfície superior (CABI, 2015) que, segundo Grimaldi & Engel (2005), servem de fonte de protecção contra predadores e outros elementos externos, prevenindo a dissecação.



Figura 2: Fases ninfais de *Glycaspis brimblecombei* (Pereira, 2011).

A oviposição ocorre nas folhas, com preferência pelas folhas e rebentos jovens, os ovos entram em diapausa se as condições forem adversas (Reguia & Peris-Felipo, 2013).

Os ovos são postos aleatoriamente nas folhas individualmente ou agrupados, (Huerta *et al.*, 2011) geralmente num ângulo ou perpendicularmente na superfície da planta e são de coloração amarela ou creme e de comprimento ligeiramente inferior a 1 mm (Boavida, 2009; CABI, 2015). Segundo (Cíbrían-Tovar & Herrera, 2001) o ciclo biológico, que varia com as condições ambientais, dura entre 26 a 57 dias, com temperaturas médias entre 16.5 °C a 22 °C.

No laboratório à temperatura constante de 25°C, o ciclo completa-se em 3 semanas, prolongando-se a temperaturas mais baixas (Boavida, 2009).

Já Firmino (2004) verificou em experiências de laboratório, que as temperaturas entre 22°C e 26°C foram as mais adequadas para o desenvolvimento e reprodução de *G. brimblecombei*, com o ótimo a 26°C, sendo 18°C e 30°C as menos favoráveis. De acordo com Ferreira Filho *et al.* (2008), as populações de *G. brimblecombei* permaneceram baixas a temperaturas entre 19°C (mínimas) e 31°C (máximas), apresentando um aumento populacional, com o decréscimo das temperaturas mínimas e máximas para 10°C e 27°C, respectivamente.

Segundo Hidalgo-Reyes (2005), *G. brimblecombei* pode submeter-se a ciclos de vida multivoltinos, no entanto, apresenta diferenças em relação a contextos geográficos, sendo que no Chile é adiado por cerca de um mês ao longo do período Primavera-Verão. Na Austrália e Califórnia em florestas de *E. camaldulensis*, o psilídeo apresenta duas a quatro gerações por ano, podendo estas ser de maior número no México, especialmente se os meses de Primavera e Verão foram secos e quentes (Cíbrían-Tovar & Herrera, 2001).

### 1.3. Distribuição geográfica e rotas de invasão

*G. brimblecombei* é uma praga oriunda da Austrália, onde evoluiu com o eucalipto e com os seus inimigos naturais, e que foi acidentalmente introduzida em várias regiões, incluindo América do Norte e do Sul, África, e Bacia do Mediterrâneo (Boavida, 2009). Os adultos podem ser transportados por veículos e a propagação local pode ocorrer rapidamente nas regiões invadidas (FAO, 2012). Contudo, a sua maior causa de dispersão está relacionada com o aumento do comércio de plantas, introduzindo involuntariamente este psilídeo em novos habitats (Boavida, 2009). Verifica-se um risco contínuo de introdução de psilídeos alienígenas pela livre circulação de plantas, em particular dos géneros *Acacia*, *Albizia* e *Eucalyptus* dentro da Europa e dificuldades de detecção dos ovos antes da exportação (Malumphy *et al.*, 2013).

O primeiro registo deste psilídeo fora da Austrália foi na Califórnia, EUA, em Junho 1998 (Brennan *et al.*, 1999). Desde 2001 a 2008, *G. brimblecombei* foi detectada desde a Flórida e México até ao Chile, Brasil, Argentina, Equador, Peru, Hawaii, Maurícia e Madagáscar (Burckhardt *et al.*, 2008). Em Portugal, foram encontradas conchas de *G. brimblecombei* em Setembro de 2007, em *E.camaldulensis* na bordadura de estradas nos distritos de Castelo Branco e Portalegre e mais tarde nos distritos da Guarda, Santarém, Évora, Beja e Faro (Valente & Hodkinson, 2009). Em Espanha, apenas a província de Huelva foi inspecionada, tendo-se encontrado o inseto em Rosal de la Frontera e S. Bartolomé de la Torre. A espécie foi também encontrada em Marrocos (Maatouf & Lumaret, 2012), Argélia (Reguia & Peris-Felipo, 2013), Itália (Laudonia & Garonna, 2010), França (Cocquempot *et al.*, 2012) e Sul da Grécia (Reguia & Peris-Felipo, 2013).

#### 1.4. Espécies hospedeiras e susceptibilidade

*G. brimblecombei* completa todo o seu ciclo de vida alimentando-se de eucaliptos, sendo *E. camaldulensis* e espécies próximas as plantas hospedeiras preferenciais (Moore, 1970; Brennan *et al.*, 2001).

Na Austrália, citam-se cerca de oito espécies suscetíveis: *E. blakelyi* Donzela, *E. nitens* H. Deane et Donzela, *E. tereticornis* Smith, *E. dealbata* A. Cunn. ex Schauer, *E. bridgesiana* R. T. Baker, *E. brassiana* S.T. Blake, *E. mannifera* Mudie (Moore, 1970; Brennan *et al.*, 2001) e *E. globulus* (Diodato & Venturini, 2007). Todavia, de acordo com diferentes autores *E. camaldulensis* e *E. tereticornis* são os hospedeiros favoritos (Brennan *et al.*, 2001; Garrison, 2001; Macias, 2001; Firmino-Winckler *et al.*, 2009). Por outro lado, *G. brimblecombei* é incapaz de chegar à fase adulta em *E. globulus* (Brennan *et al.*, 2001).

Também na Europa foi identificada a presença de *G. brimblecombei* em *E. camaldulensis* e *E. globulus*, mas a ausência de cones neste último pode sugerir que as ninfas não se desenvolvem ou movimentam-se para outras espécies em busca de alimento (Hernández *et al.*, 2010).

De acordo com (Valente & Hodkinson, 2009), *G. brimblecombei* tem sido apenas associada com *E. camaldulensis* e *E. tereticornis*, sendo aparentemente ausente em *E. globulus*. Como *E. camaldulensis* é raramente plantado em povoamentos comerciais em Portugal e no norte de Espanha, provavelmente não será uma praga severa nestes territórios.

#### 1.5. Sintomas e estragos

Segundo Dreistadt & Gill (1999) os estragos por *G. brimblecombei* estavam relacionados com a alimentação nas folhas, tanto pelas ninfas como pelos adultos. Estes hábitos alimentares causam o enrolamento e deformação do limbo foliar, formação de galhas, sobre-abrolhamento, seca das extremidades, indução do aparecimento de fumagina (fungo saprófita) afectando negativamente a capacidade fotossintética das árvores, e possibilidade de transmissão de agentes fitopatogénicos (Lima, 1942; Gallo *et al.*, 2002). A desfolha extensiva e posterior desbaste da copa pode fragilizar as árvores, que se tornam mais suscetíveis a ataques de xilófagos como *Phoracantha recurva* Newman e *Phoracantha semipunctata* (F.). No Sul da Califórnia, milhares de *E. camaldulensis* adultos foram mortos em 2-3 anos após se

verificarem surtos de populações descontroladas do psilídeo, ascendendo os custos a milhões de dólares para remover as árvores mortas (Daane *et al.*, 2005).

De acordo com (Gill, 1998) os estragos causados podem ser de grande proporção, chegando a 15% de mortalidade no primeiro ano e até 40% no segundo ano, caso não sejam efetuados métodos de controlo.

Foi observado em árvores clonais de *E. grandis* x *E. urophylla* (“urograndis”), a seca das extremidades e desfolha entre 20 a 30 %, em 46 dias após o aparecimento das conchas (Wilcken *et al.*, 2003). Em zonas de lazer, a infestação deste psilídeo provoca inconvenientes como queda de conchas, escorrer da melada, acumulação de folhas no solo e presença de insetos como vespas, formigas e moscas, atraídos pela melada (Boavida, 2009). No Brasil, observaram-se estragos significativos nas plantações comerciais de eucalipto nos primeiros 5 anos após a sua introdução (Santana & Burckhardt, 2007). As consequências são a redução do crescimento em diâmetro e altura, prolongamento da idade de colheita e aumento dos custos de produção.

#### 1.6. Monitorização populacional

Através da monitorização, é possível verificar as épocas de picos populacionais, ocorrência de inimigos naturais e outros agentes que influenciam a população do inseto (Santana, 2005). Esta informação permite actuar de forma a evitar estragos significativos em árvores e perda económica (Reguia & Peris-Felipo, 2013). A monitorização da praga e dos inimigos naturais pode ser feita através da observação, colheita manual ou uso de armadilhas cromotrópicas amarelas com superfície adesiva (Firmino, 2004; Santana, 2004; Santana *et al.*, 2004). É recomendada a inspeção em todas as áreas florestais e meios de cultura pois os insetos podem atacar plantas no viveiro provocando a sua disseminação (Wilcken *et al.*, 2003). Para a deteção de *G. brimblecombei*, por observação direta é necessário avaliar folhas novas e maduras, de forma a encontrar a presença de conchas sobre as folhas (Santana, 2005). No entanto, o número de conchas não é um bom indicador da abundância do psilídeo. Algumas ninfas formam múltiplas conchas, deixando-as depois vazias, outras conchas têm pequenos orifícios de emergência do parasitóide ou contêm ninfas parasitadas (Paine *et al.*, 2006).

A monitorização desta praga pode ser realizada pela inspeção de partes de plantas susceptíveis de ovos, ninfas e adultos. Esta amostragem pode ser feita através da colheita manual de folhas e ramos, na qual os psilídeos adultos e alguns inimigos

naturais podem ser detectados e contados, agitando ou batendo nos terminais dos ramos infestados sendo os insetos colhidos por uma rede entomológica. Deve-se monitorar sempre à mesma hora do dia, de preferência de manhã cedo, quando as temperaturas são mais frias, o que faz com que os adultos sejam menos activos e mais fáceis de contar (Kabashima *et al.*, 2014).

Nos Estados Unidos da América e no México, a monitorização em plantações de eucalipto para arborização urbana é realizada com armadilhas adesivas de coloração amarela, com recurso a tampas circulares, cobertas com óleo de motor para se tornarem adesivas (Dahlsten *et al.*, 1998).

Segundo (Paine *et al.*, 2006), devem-se examinar os eucaliptos regularmente para detetar problemas com o crescimento da árvore bem como psíldeos presentes e os seus inimigos naturais e evitar esperar que as infestações sejam severas.

## 1.7. Métodos de controlo

### 1.7.1. Métodos químicos

O número de inseticidas homologados para a cultura de eucalipto é limitado, e o seu uso para o controlo do psíldeo-de-concha está pouco estudado, sendo estes métodos considerados de baixa eficiência (Hoddle *et al.*, 2003). Além disso, o tempo de tratamento adequado é difícil de determinar e a opinião face aos resultados é variável (Paine *et al.*, 2006).

De acordo com (Firmino, 2004), recomendam-se para o controlo desta praga os inseticidas sistémicos (como acetamiprida e acefato), dado que os de contacto não atingem os insetos, que apresentam pouca mobilidade e são protegidos pela concha. Este método é também recomendado na Austrália por (Phillips, 2007), com uso de dimetoato. (Paine *et al.*, 2006), indicam o uso de imidacloprida com aplicação no solo abaixo das árvores, uma vez por ano antes do período chuvoso de forma a facilitar a absorção pela planta.

No entanto, em contexto florestal o controlo químico não é recomendado, podendo ser oneroso, pouco eficiente, de efeito temporário e causar distúrbios ambientais. Devido às várias gerações por ano destes insetos e facilidade de dispersão há ainda o risco de rápida reinfestação com necessidade de um grande número de aplicações anuais (Santana *et al.*, 2004).

Os inseticidas podem ainda afetar parasitóides como *Psyllaephagus bliteus* Riek e predadores benéficos, pelo que se devem deixar pelo menos alguns eucaliptos nas proximidades sem tratamento para proporcionar um refúgio para os inimigos naturais ou evitar pulverizar as árvores com uma elevada taxa de parasitismo (Paine *et al.*, 2006).

### 1.7.2. Métodos culturais

Como métodos culturais são recomendadas medidas que diminuam o stress nas plantas, como a poda, assim como o abate de árvores com alto grau de infestação. Como medida preventiva (Boavida, 2009) sugere evitar plantar espécies de eucaliptos muito susceptíveis.

A fertilização de árvores infestadas deve ser evitada, pois o psilídeo-de-concha é atraído por compostos azotados provocando um aumento da sua reprodução e sobrevivência (Olivares *et al.*, 2003). As práticas culturais tais como mudanças na irrigação ou aplicação de azoto são principalmente preventivas e devem ser aplicadas mais cedo (Paine *et al.*, 2006).

Muitas vezes a poda estimula o crescimento de nova folhagem, que é preferido por psilídeos para alimentação e oviposição. Assim deve-se minimizar o corte de terminais, que estimulam o crescimento novo, optando-se por podar plantas logo acima dos ramos e nós (Kabashima *et al.*, 2014).

### 1.7.3. Métodos biológicos

#### 1.7.3.1. Predadores

São conhecidas várias espécies de predadores deste psilídeo. Entre eles refere-se *Anthocoris nemoralis* Fabricius (Hemiptera: Anthocoridae). Este antocorídeo prefere plantas hospedeiras de psilídeos, sendo uma espécie altamente oportunista e de rápida adaptação, entre as suas presas conhecidas refere-se a *Cacopsylla pyricola* em *Pyrus*, *Arytainilla spartiophila* em *Cytisus*, *Psyllopsis decrepans* em *Fraxinus*, *Acizzia uncatoides* em *Acácia*, e *G. brimblecombei* em *Eucalyptus* (Fig. 3).

Entre os outros inimigos naturais observados em eucaliptos a alimentar-se de psilas incluem-se ainda algumas espécies de coccinelídeos (Coleoptera: Coccinellidae): *Harmonia axyridis*, *Hippodamia convergens*, *Coccinella*

*semptempunctata* e *Adalia bipunctata*. Tendo-se verificado também *Carolinus cantharis* (Coleoptera: Cantharidae) e *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae).



Figura 3: Antocorídeo adulto predando uma ninfa de *Glycaspis brimblecombei* (Boavida, 2009).

Num estudo da flutuação populacional de *G. brimblecombei* em Curitiba-Paraná, foi constatada a presença do parasitóide *P. bliteus* e larvas de Syrphidae (Diptera) e observou-se a predação das ninfas por vários Coccinelidae: *Olla v-nigrum*, *Cycloneda sanguínea*, *Cycloneda pulchella*, *H. convergens*, *H. axyridis* (Favaro, 2006; Arruda-Filho *et al.*, 2009). Todavia, na Califórnia, o controle por Chrysopidae (Neuroptera), Heteroptera e Coccinelidae, mostrou-se pouco efetivo em grandes populações (Brennan *et al.*, 1999).

De acordo com Dias *et al.* (2012), *Atopozelus opsimus* (Hemiptera: Reduviidae) (Fig. 4), é um inseto predador que consome ninfas e adultos de *G. brimblecombei*, cujas características o tornam um agente promissor em programas de controle biológico em plantações de *Eucalyptus spp.* infestados por *G. brimblecombei*. Dias (2009) mostrou que este percevejo é um predador de fácil criação, manutenção e multiplicação em laboratório, com um ciclo de vida relativamente longo e que consegue levantar a cobertura açucarada, transpondo a barreira de proteção que impede a predação de ninfas do psilídeo.

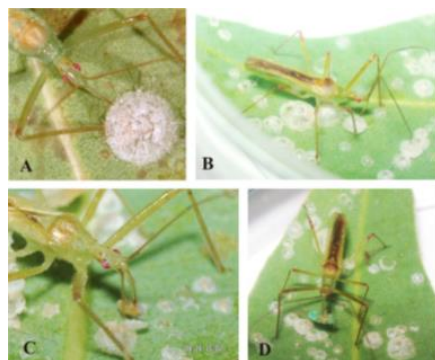


Figura 4: Predação de *Atopozelus opsimus*: A) Sucção de produtos açucarados; B) Levantamento da concha; C) Predação da ninfa e adulto de *Glycaspis brimblecombei* (Dias, 2009)

Em Portugal, apesar da presença de predadores nativos (Chrysopidae, Coccinellidae, Anthocoridae e Araneae) que se alimentam de ninfas e ovos, o controlo das populações do psílideo não se tem mostrado eficaz (Boavida, 2009).

O parasitóide de origem australiana *P. bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) foi introduzido na Califórnia e México, respetivamente em 2000 e 2002, proporcionando até 80% de controlo biológico (Santana, 2005). O parasitóide foi posteriormente encontrado na Europa e Norte de África acompanhando o seu hospedeiro (Dhari *et al.*, 2014). Na Europa, esta vespa parasitóide foi descoberta pela primeira vez em diferentes áreas da Sicília (Itália) (Caleca *et al.*, 2011) e Huelva (Espanha) (Pérez-Otero *et al.*, 2011). Apesar do sucesso do estabelecimento do parasitóide (Ide *et al.*, 2006) mostraram que a infestação pelo psílideo se mantinha elevada sobre a folhagem no Verão.

#### 1.7.3.2. *Psyllaephagus bliteus*

*Psyllaephagus* é um género com espécies importantes no controlo de pragas de psílideos em mirtáceas. Na Califórnia, EUA, foram introduzidas da Austrália as espécies: *Psyllaephagus pilosus*, para o controlo de *Cteranytaina eucalypti* em *Eucalyptus pulverulenta* e *P. bliteus* para o controlo de *G. brimblecombei* em *E. camaldulensis* (Berti-Filho, 2003). Em Portugal, *P. bliteus* está presente desde 2011 (Dhari *et al.*, 2014).

A fêmea insere os ovos, geralmente um, excepcionalmente até 4, no abdómen das ninfas de qualquer instar, prefere, todavia, o 3º e 4º instares do hospedeiro (Daane, *et al.*, 2005). As fêmeas medem cerca de 1,88 a 2,36 mm de comprimento e

os machos de 1,63 a 1,97 mm. Apresentam dimorfismo sexual, com antenas geniculadas com 12 segmentos e cor acastanhada nas fêmeas e 10 segmentos e cor amarelada nos machos (Fig. 5). O tegumento do tórax e abdômen é de coloração verde metálico, as pernas de cor creme e as asas hialinas (Riek, 1962). O corpo dos machos termina em forma arredondada, enquanto nas fêmeas o corpo apresenta forma aguda e presença do ovipositor (Wilcken *et al.*, 2010).

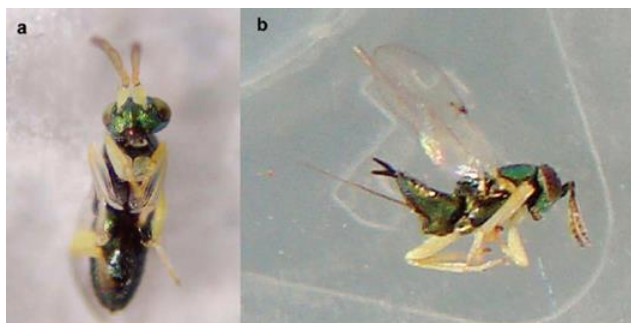


Figura 5: Adulto de *Psyllaephagus bliteus*: a) Macho, b) Fêmea (Wilcken *et al.*, 2010).

A larva possui forma oval, cabeça diferenciada, mandíbulas endurecidas e um tubo de respiração com cerca de 60% do comprimento do corpo e vive dentro da cavidade abdominal do seu hospedeiro, consumindo todos os órgãos internos até a morte. A ninfa parasitada, ou "múmia", é imobilizada e o corpo expandido (Plascencia-González *et al.*, 2005). A pupa preta e em forma de fuso, desenvolve-se dentro do corpo do hospedeiro, posteriormente o adulto emerge por um orifício na parte final do abdômen da ninfa (Huerta *et al.*, 2011).

*P. bliteus* possui todas as características que asseguram um grande impacto enquanto inimigo natural, já que é uma espécie multivoltina cujo ciclo de vida é sincronizado com o hospedeiro e as fêmeas têm uma taxa de reprodução e tempo de vida altos. (Hoddle, 2002). As fêmeas podem-se reproduzir por partenogênese (arrenotequia) originando indivíduos machos (Plascencia-González *et al.*, 2005). O ciclo biológico completa-se entre 3 a 5 semanas, dependendo da época do ano (Plascencia-González *et al.*, 2005). As fêmeas podem viver mais de 54 a 66 dias em condições favoráveis. A maior parte dos ovos são depositados, durante os primeiros 22 dias de vida (Daane *et al.*, 2005). No laboratório, podem viver 13 a 15 dias a 32°C e de 37 a 43 dias a 17 ° C (Sime *et al.*, 2004). Daane *et al.* (2005) concluíram que o tempo de desenvolvimento desde a fase de ovo até à fase de pupa foi de 22,6 18,0 e 12,6 dias para as temperaturas de 22, 26 e 30°C, respetivamente. Neste estudo a

média de ovos depositados por fêmea foi de 126, sendo que 88,1% foram depositados nos primeiros 22 dias de adulto.

No México, o parasitismo é variável, de 7 a 92 %, por adaptação às condições locais e à quantidade de parasitóides libertados por área, podendo parasitar em média 17 ninfas do psílideo-de concha (Sá & Wilcken, 2004).

#### 1.7.3.3. Fungos Entomopatogénicos

O fungo entomopatogénico *Fusarium sp.*, que recobria ovos e conchas de *G.brimblecombei*, foi identificado por Montes & Raga (2005) tendo-se obtido resultados positivos em laboratório por Favaro (2006) e no campo, em condições de humidade relativa acima de 60%, por Wilcken *et al.* (2003), podendo este fungo ser uma alternativa para o controlo biológico.

## 1.8. Objectivos

O trabalho desenvolvido nesta dissertação tem como objetivo principal o acompanhamento do desenvolvimento da população de *G. brimblecombei* com identificação das fases de crescimento e declínio nas nossas condições climáticas, identificando-se o período de estragos. Pretendeu-se ainda acompanhar a evolução da taxa de parasitismo, por *P. bliteus* ao longo do tempo e identificação de possíveis predadores de *G. brimblecombei*. Pretende-se assim avaliar se existe um controlo eficaz deste psíldeo por inimigos naturais e pelo parasitóide e qual o papel relativo dos predadores nativos e do parasitóide exótico nesse controlo.

## 2. Material e métodos

### 2.1 Áreas de estudo

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em 2 arboretos pertencentes ao Instituto Superior de Agronomia, localizado na Tapada da Ajuda em Lisboa (38°42'27.5"N; 9°10'56.3"W) com cerca de 100 ha e na Herdade de Espirra em Pegões (38°39'22.398" N; 8°37'19.149" W).

O clima destas regiões é temperado mediterrânico, com Inverno chuvoso e Verão seco e quente. A informação relativa ao clima foi relativa à estação meteorológica localizada em Lisboa a partir dos dados fornecidos no *site* do IPMA (2014). Foram usados os dados de temperatura média máxima e mínima quinzenal assim como da precipitação acumulada entre datas.

### 2.2. Monitorização

#### 2.2.1. Dinâmica sazonal das populações

A monitorização populacional de *G. brimblecombei* foi realizada através da inspeção da copa de exemplares de *E. camaldulensis*, que evidenciavam a presença desta psila. Para a amostragem selecionaram-se 4 árvores, que se seguiram ao longo de todo o estudo, conduzido entre Maio e Outubro de 2014, com observações a cada 2 semanas. Em cada data de amostragem observaram-se 2 ramos localizados ao nível do observador (Fig. 6). As amostragens foram feitas, pela manhã, período de maior inatividade dos insetos, e em cerca de 30 folhas por ramo. Foram feitas observações, desde o ápice do ramo até à base com o auxílio de uma lupa frontal. Em cada folha (páginas superior e inferior), erguendo as conchas de forma a verificar a presença de ninfas e/ou do seu parasitóide específico, foi feita a contagem dos seguintes instares de desenvolvimento: i) ovos; ii) ninfas jovens: primeiro e segundo instares; iii) ninfas de terceiro instar; iv) ninfas de quarto instar; v) ninfas de quinto instar; vi) “múmias vivas” (com parasitóide ainda no interior da psila; vii) “múmias vazias” (com orifício de emergência do parasitóide). Estes dados foram usados no cálculo da taxa de parasitismo por *P. bliteus*. Os adultos não foram contabilizados pela dificuldade de recolha, visto serem alados, contudo a sua presença foi detectada em campo. Para comparação de médias dos diferentes instares de desenvolvimento da

psila entre datas, árvores e folhas foi realizado um teste ANOVA com recurso ao programa estatístico STATISTICA.



Figura 6: Observação de conchas de *Glycaspis brimblecombei* em campo.

### 2.2.2. Predação

Nos mesmos exemplares de eucalipto, em simultâneo com o ensaio da dinâmica populacional, foram também observados e recolhidos potenciais predadores da psila. A captura fez-se por aspiração, para posterior identificação. Adicionalmente foram recolhidos todos os invertebrados associados às colónias de psilas, pela técnica das pancadas. Procedeu-se a este método em quatro árvores aleatoriamente selecionadas numa outra parcela da Tapada da Ajuda. De cada árvore selecionaram-se 4 ramos, distribuídos em torno da copa, e em cada ramo efetuaram-se 3 pancadas. Os invertebrados foram recolhidos com auxílio de uma rede entomológica e guardados num frasco, um por cada data e árvore. Estes foram guardados em laboratório até à sua identificação. Os insetos foram transportados para o laboratório, separados do material vegetal, mortos numa solução de éter e armazenados em álcool a 70% em eppendorfs até ao momento de contagem e identificação. Estas observações foram feitas de Maio a Julho de 2014, pela manhã, de forma a recolher possíveis predadores, nas fases de adulto ou imaturos, de *G.brimblecombei*. Foi também registada a possível presença de ovos de crisopídeos e antocorídeos, predadores da psila que depositam os ovos nas folhas de eucaliptos (Fig. 7). As identificações foram

feitas com auxílio de chaves dicotômicas até à ordem ou família e nalguns casos até à espécie utilizando a chave dicotômica (Chinery, 2012)



Figura 7: Ovos de antocórideo em folha de *Eucalyptus camaldulensis*.

### 2.2.3. Parasitismo

Para o estudo da taxa de parasitismo, além dos registos das “múmi­as vivas” e “múmi­as vazias” do ensaio anterior (ver 2.2.1.) (Figs. 8 e 9), foram ainda recolhidas cerca de 30 ninfas, de outras árvores do mesmo arboreto entre o 3º e 5º instar de desenvolvimento, de modo a estimar-se a taxa de parasitismo. Estas ninfas foram armazenadas em eppendorfs e tratadas com uma solução de clorofenol durante 48 horas em ambiente escuro de forma a observar-se posteriormente, por transparência, se estavam ou não parasitadas. Semelhante amostragem, foi conduzida na Herdade de Espirra, em Pegões, aproveitando a oportunidade de deslocação a este local, o que permitiu a posterior comparação de parasitismo entre as duas zonas. Os diferentes instares foram determinados em laboratório, com auxílio de uma lupa estereoscópica, através da observação do número de segmentos antenais.

A taxa de parasitismo, nas ninfas observadas após clarificação por clorofenol, foi estimada pela razão entre o número de ninfas parasitadas e o número total de ninfas. Este método permitiu-nos ainda estimar taxas de parasitismo por instar.

Os dados do arboreto da Tapada permitiram calcular uma taxa de parasitismo total ( $P_{Total}$ ), usando os dados de campo das ninfas de 5º instar, e os dados de laboratório (clorofenol), de acordo com a seguinte fórmula:

$$P_{Total} = \frac{(NP_{cl} + NP_5)}{(N_{cl} + N_5)} \times 100$$

Em que:

$NP_{cl}$  – número de ninfas encontradas parasitadas no clorofenol

$N_{cl}$  – Total de ninfas observadas no clorofenol

$NP_5$  – número de ninfas do 5º instar encontradas parasitadas no campo

$N_5$  – Total de ninfas de 5º instar observadas no campo



Figura 8: Ninfas de *Glycaspis brimblecombei* parasitadas fora da concha, “múmias vivas” (Santana, 2005).

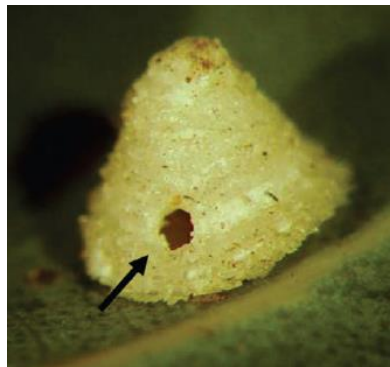


Figura 9: Orifício feito por *Psyllaephagus bliteus* na concha de *Glycaspis brimblecombei*, “múmia vazia” (Wilcken *et al.*, 2010).

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Dinâmica sazonal das populações

O levantamento populacional mostrou maior quantidade do psíldeo nos meses que atingiram maiores temperaturas e redução da população em meses mais chuvosos, Setembro e Outubro (Figs.10 e 11).

A precipitação é um fator importante no declínio das populações, pela sua ação na remoção das conchas e dificuldade de aderência dos insetos na vegetação húmida (Favaro, 2006). Por outro lado, o período de seca e a temperatura máxima são fatores favoráveis ao aumento da sua densidade, podendo o stress hídrico nas plantas, diminuir a sua resistência ao ataque de *G. brimblecombei* e favorecer a sua reprodução e desenvolvimento (Silva *et al.*, 2007).

Ramirez *et al.* (2002) verificaram também uma relação entre a precipitação pluviométrica e a infestação de *G. brimblecombei*, com população alta nos períodos secos e redução significativa nos meses chuvosos.

Verificou-se maior quantidade de ovos nos meses de Maio, Junho e Julho, período em que se verificou maior oscilação de temperaturas, chegando a atingir os maiores valores de todo o ensaio (Figs. 10 e 11). O dia com maior número de ovos (6056) registou temperaturas entre 17°C e 24°C, tendo-se verificado um decréscimo a partir do final de Julho, até atingir um número mínimo de ovos em Outubro. Durante o Verão as temperaturas mantiveram-se amenas, com valores médios entre 19°C e 22°C.

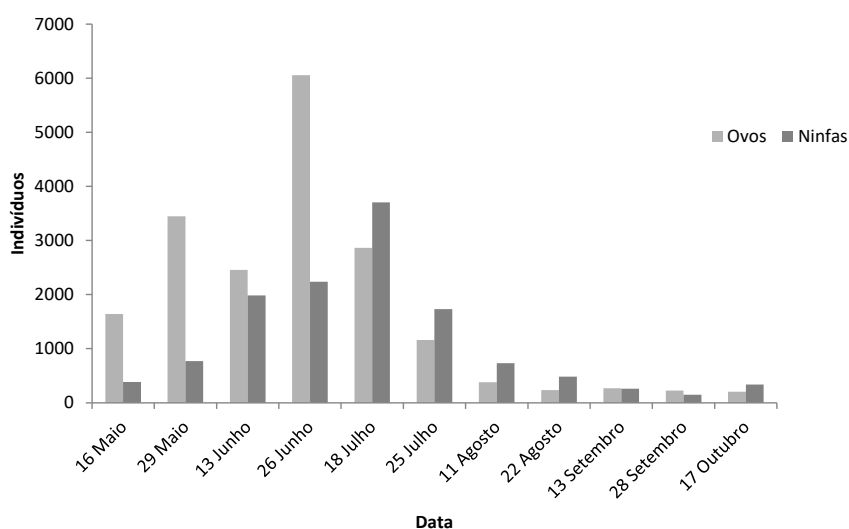


Figura 10: Flutuação populacional do total de ovos e de ninfas de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro).

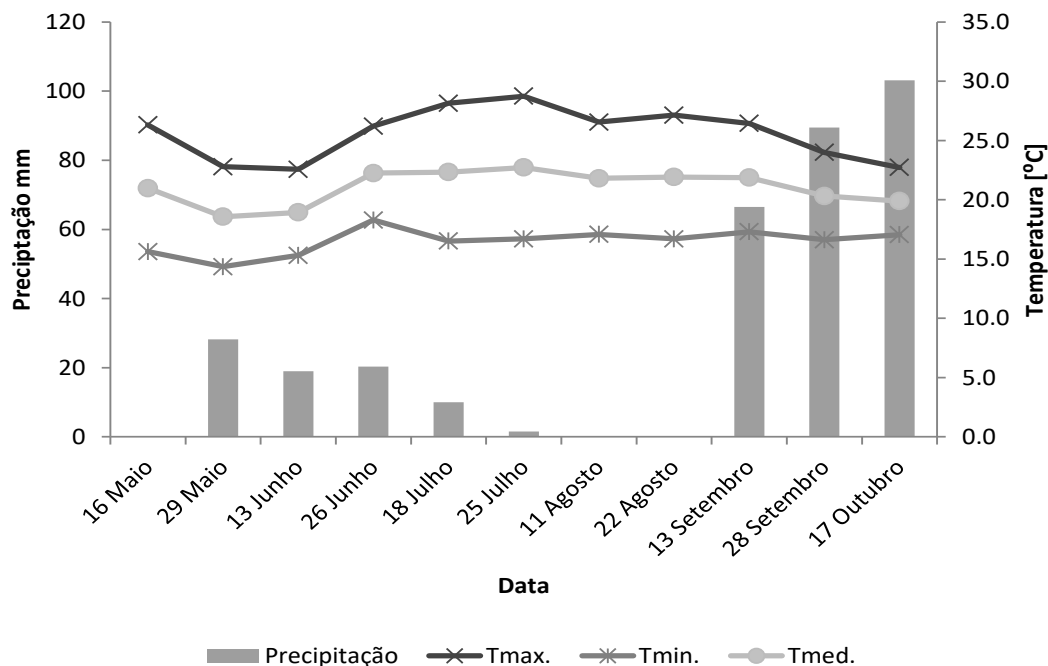


Figura 11: Precipitação total acumulada e temperatura máxima, média e mínima nos 15 dias anteriores à data de amostragem - Lisboa, Maio 2014/ Outubro 2014

Relativamente ao estágio de desenvolvimento ninfal, obteve-se um comportamento semelhante, contudo mais gradual. O decréscimo ocorre igualmente em Julho logo após ter sido atingido o maior número de indivíduos (3706), com temperaturas entre 15°C e 28°C. O menor número de ninfas regista-se a final de Setembro. A partir de final de Junho até final de Agosto verifica-se um maior número de ninfas relativamente ao número de ovos, podendo significar eclosão dos ovos e redução da oviposição por parte das fêmeas (Fig. 10). Dado que as temperaturas este ano não foram muito elevadas, este resultado pode dever-se ao período de seca, criando condições desfavoráveis, como seja ausência de novas folhas para oviposição, ou à atividade dos inimigos naturais.

Foram observadas por Dahlsten (2002) abundantes populações do psilideo relacionadas com altas temperaturas, nos meses mais quentes, correspondentes a Maio, Junho e Julho e (Reguia & Peris-Felipo, 2013) mostraram que a população foi significativamente maior de final de Maio a início de Agosto, coincidindo com baixas precipitações (menos de 50 mm) e temperaturas temperadas (15 a 25°C).

Para todos os instares observaram-se diferenças significativas da sua abundância entre as datas de amostragem (Fig. 12 a 16). Para todos os instares observa-se uma fase de crescimento, com um pico nos meses de Julho/ Agosto, seguida de uma fase de declínio das populações até Outubro. Em todo o período

amostrado obteve-se sempre maior quantidade de ovos que de ninfas do 1º e 2º instar, que por sua vez é maior que as ninfas de 4º e 5º. Este fenômeno resulta naturalmente da mortalidade nos primeiros instares (Fig. 12 a 16). Em Julho observa-se a presença de maior número de ninfas de todos os instares, período em que a houve redução da oviposição e eclosão de ovos, mostrando desenvolvimento das ninfas. O pico dos ovos ocorre em Junho, coincidindo com estado fenológico das plantas, uma vez a oviposição ocorre com preferência nas folhas e rebentos jovens (Reguia & Peris-Felipo, 2013). O pico dos restantes instares ocorre posteriormente correspondendo, naturalmente ao tempo de desenvolvimento dos diferentes instares imaturos.

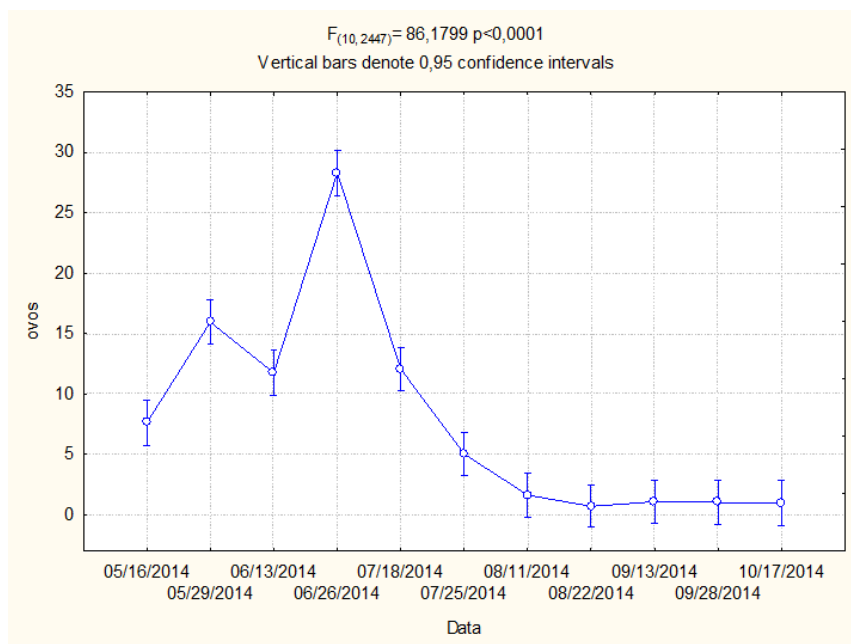


Figura 12: Flutuação média de ovos de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro)- Nível de significância de 5% e 10 graus de liberdade.

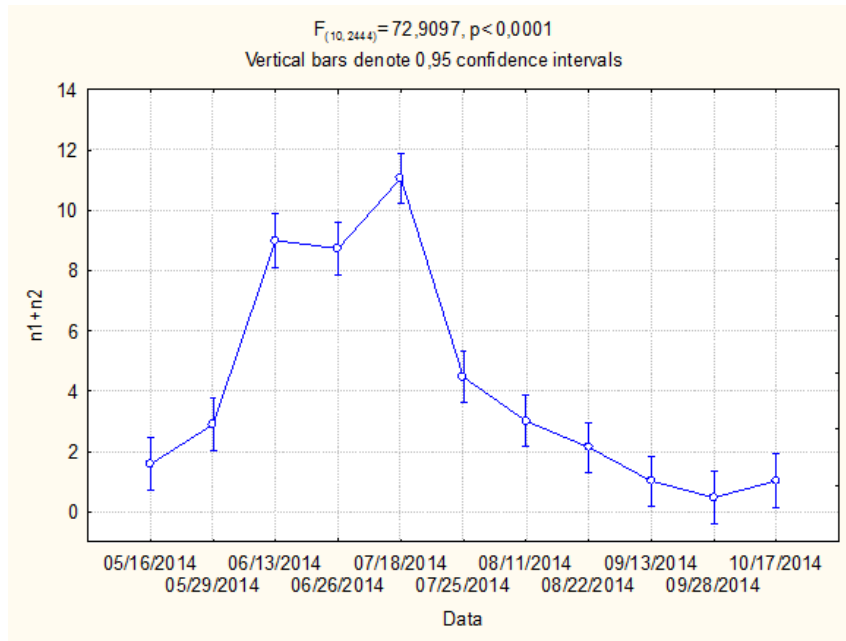


Figura 13: Flutuação média de ninfas jovens ( $n_1 + n_2$ ) de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro)- Nível de significância de 5% e 10 graus de liberdade.

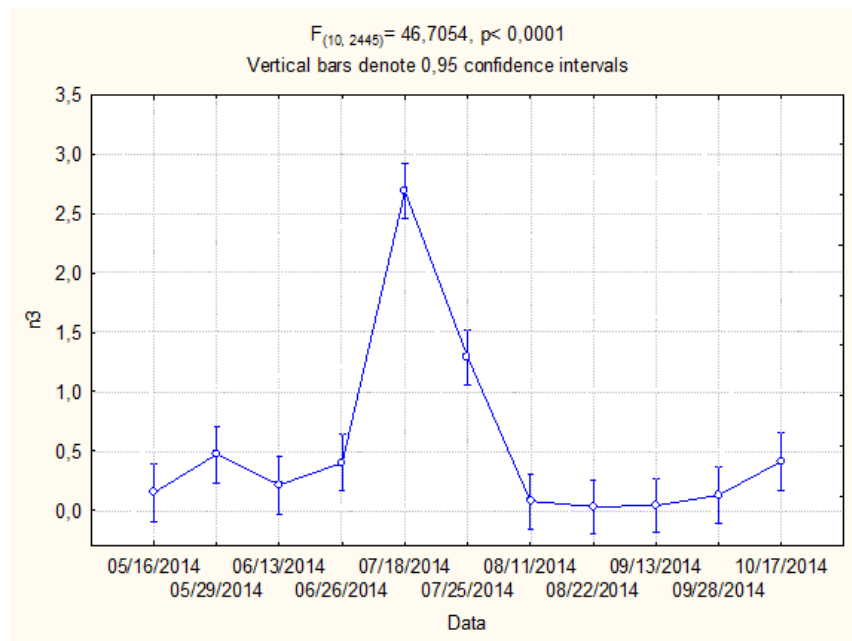


Figura 14: Flutuação média ninfas  $n_3$  de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro)- Nível de significância de 5% e 10 graus de liberdade.

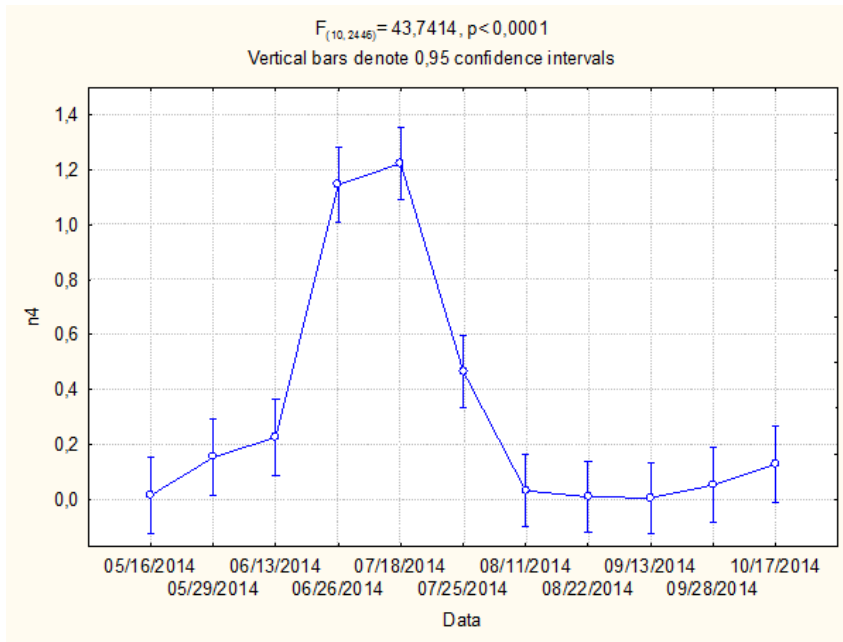


Figura 15: Flutuação média ninfas n4 de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro)- Nível de significância de 5% e 10 graus de liberdade.

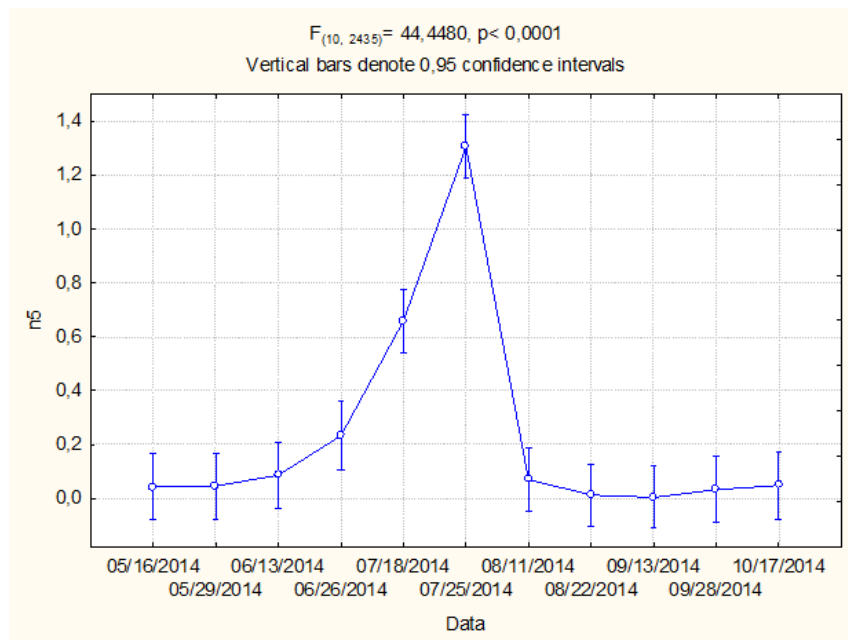


Figura 16: Flutuação média ninfas n5 de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro)- Nível de significância de 5% e 10 graus de liberdade.

Relativamente às árvores estudadas, não houveram diferenças significativas no número de ovos ao longo do tempo, verificando-se que o acréscimo e declínio ocorre em simultâneo em todas as árvores amostradas (Fig. 17).

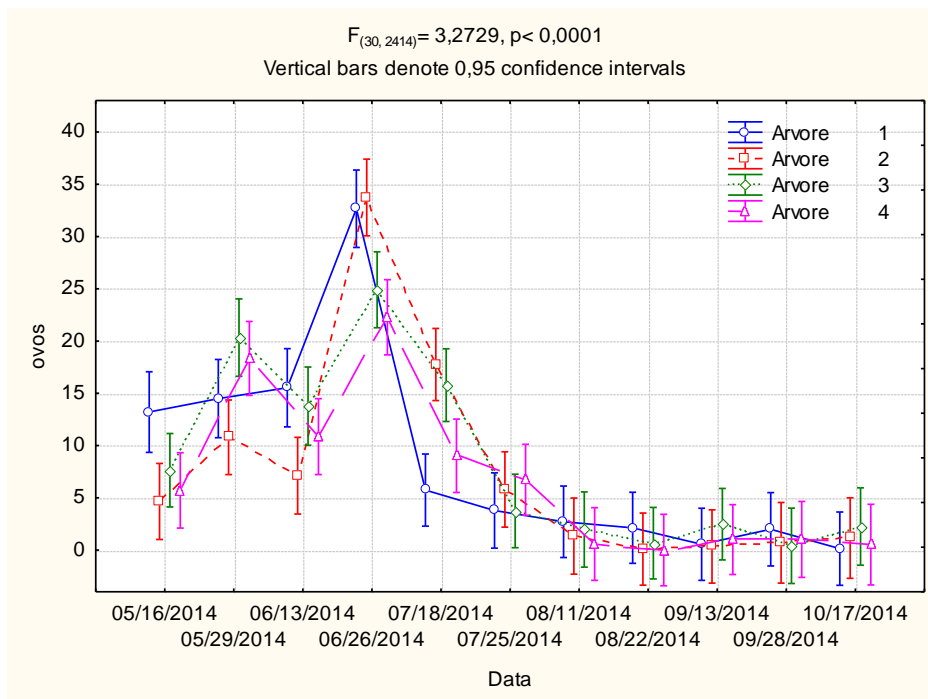


Figura 17: Flutuação média de ovos de *Glycaspis brimblecombei* no período amostrado (Maio-Outubro) por árvore- Nível de significância de 5% e 30 graus de liberdade.

Não se verificaram diferenças significativas na escolha de folhas para oviposição, no entanto com valores ligeiramente superiores entre as folhas 3 e 11 (Fig. 18), sendo menos evidente para as folhas 7 e 9. Desde a folha 27 até à base (ápice) ocorre um decréscimo acentuado de ovos. Desta forma, poderia ser recomendado, para uma estimativa de risco, um esquema de monitorização entre as folhas 3 e 8 dos ramos.

Diferentes distribuições espaciais podem dever-se à mobilidade das ninfas, cujo estabelecimento da concha pode ser no próprio local de eclosão ou noutra local (FAO, 2012). Por outro lado, Brennan *et al.* (1999) observaram que *G. brimblecombei* não prefere apenas a folhagem imatura para oviposição e desenvolvimento das ninfas, verificando que ovipositam e realizam o ciclo de vida completo tanto em folhas novas como adultas.

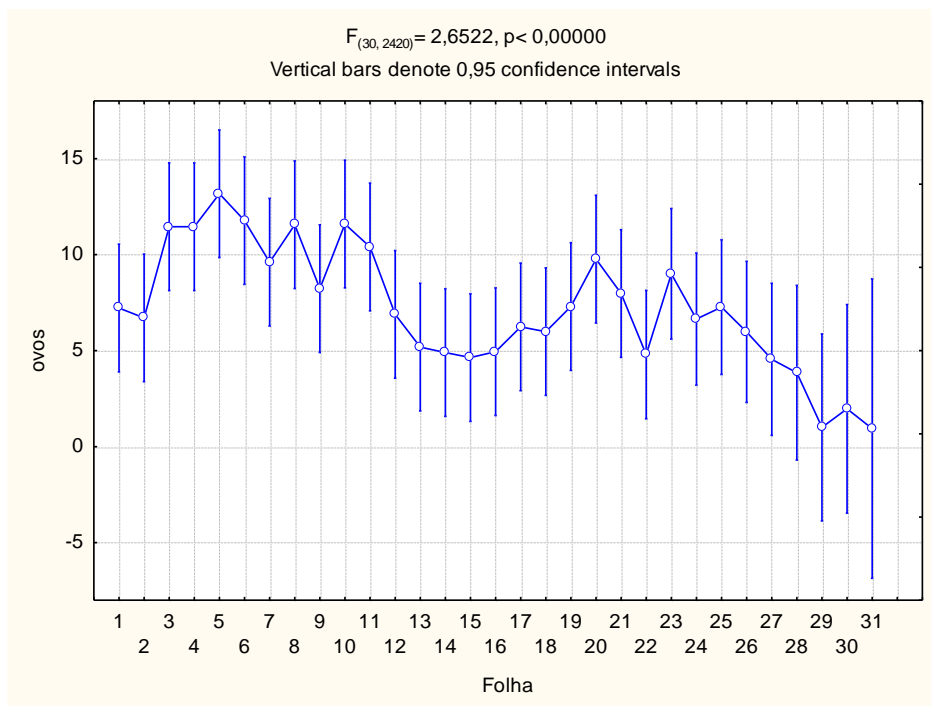


Figura 18: Flutuação média de ovos de *Glycaspis brimblecombei* por folha ao longo dos ramos, sendo a folha 1 a primeira folha do ápice- Nível de significância de 5% e 30 graus de liberdade.

### 3.2. Predação

Durante as amostragens foram encontrados diversos outros insetos nos ramos incluindo coleópteros (Coleoptera: Cantharidae, Cicadellidae, Coccinellidae Curculionidae, Melandryidae, Staphylinidae), psocoptéros, larvas de Neuroptera, dípteros (Diptera: Muscidae, Nematocera), aranhas e formigas (Anexo 1). Muitos destes insetos estariam nas folhas em busca de melada, outros seriam predadores das psilas. Para além destas espécies ainda se encontraram outros sugadores dos eucaliptos, portanto competidores de *G. brimblecombei*, em particular ninfas e adultos de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) e outros psílídeos (*Ctenarytaina spatulata* e *Blastopsylla occidentalis*).

A maior parte dos predadores encontrados consideram-se pouco eficientes por não serem adaptados a perfurarem as conchas de *G. brimblecombei*, que protegem as ninfas. Apesar disso, estes predadores podem reduzir a abundância de *G. brimblecombei*.

Os predadores e inimigos naturais considerados mais eficazes na luta contra o psílídeo foram também encontrados nos dois ensaios, em particular ninfas de

*Campyloneura vírgula* (Hemiptera, Miridae), o parasitóide específico *P. bliteus* (maioritariamente fêmeas) e ninfas e adultos de *Anthocoris nemoralis* (Hemiptera, Anthocoridae), que ocorre largamente em Portugal e Espanha (Erbilgin *et al.*, 2004). Algumas destas espécies de inimigos naturais foram também constatadas por Santana (2006).

Estes inimigos naturais foram encontrados em maior quantidade em Agosto no ensaio da dinâmica populacional (Anexo 1) e em Julho em ambos os ensaios (Anexos 1 e 2), sendo provável que tenham contribuído para o decréscimo populacional da psila neste período, tanto ao nível de predação como de competição de recursos.

### 3.3 . Parasitismo

Tanto na Tapada como em Espirra verifica-se maior taxa de parasitismo em Julho e Agosto (Figs. 19 e 20), período que coincide com o pico populacional, fase após a qual a população de *G. brimblecombei* entra em declínio. A presença mínima de ninfas de *G. brimblecombei* e a sua coincidência em qualquer fase com o parasitismo máximo foi concluída também por Huerta *et al.* (2011). A taxa de parasitismo por instar obtida pelas ninfas recolhidas em Espirra revelam uma preferência de oviposição em ninfas N3 e N4 (Quadro 1), chegando a 63,9% e 51,3%, respetivamente. Na Tapada esta preferência é verificada também em N4 (Quadro 2). Segundo (Rodriguez & Saiz, 2006), o parasitóide pode afectar não só as ninfas maiores como também os instares iniciais, pelos ferimentos causados durante a oviposição ou pela alimentação da hemolinfa.

No geral a taxa total de parasitismo apresentou índices relativamente baixos, 20% e 47%, na Tapada e em Espirra, respetivamente pelo que *P. bliteus* poderá ser considerado pouco eficaz no controlo biológico de *G. brimblecombei*.

As taxas de parasitismo são superiores em Espirra em comparação com a Tapada da Ajuda (Quadros 1 e 2), o que pode indicar condições mais favoráveis para o parasitóide no primeiro local. Estas diferenças podem-se dever a diferentes temperaturas e níveis de precipitação do local, à fenologia das árvores amostradas ou à posição das mesmas (bordadura ou interior).

O pico de ninfas N5 vivas observadas no ensaio de dinâmica populacional no final de Julho (Fig. 16), coincide com a maior taxa de parasitismo (11,5%) em clorfenol neste instar observado na Tapada (Quadro 2), indicando uma evolução da taxa de parasitismo de *P. bliteus* em função da densidade do hospedeiro.

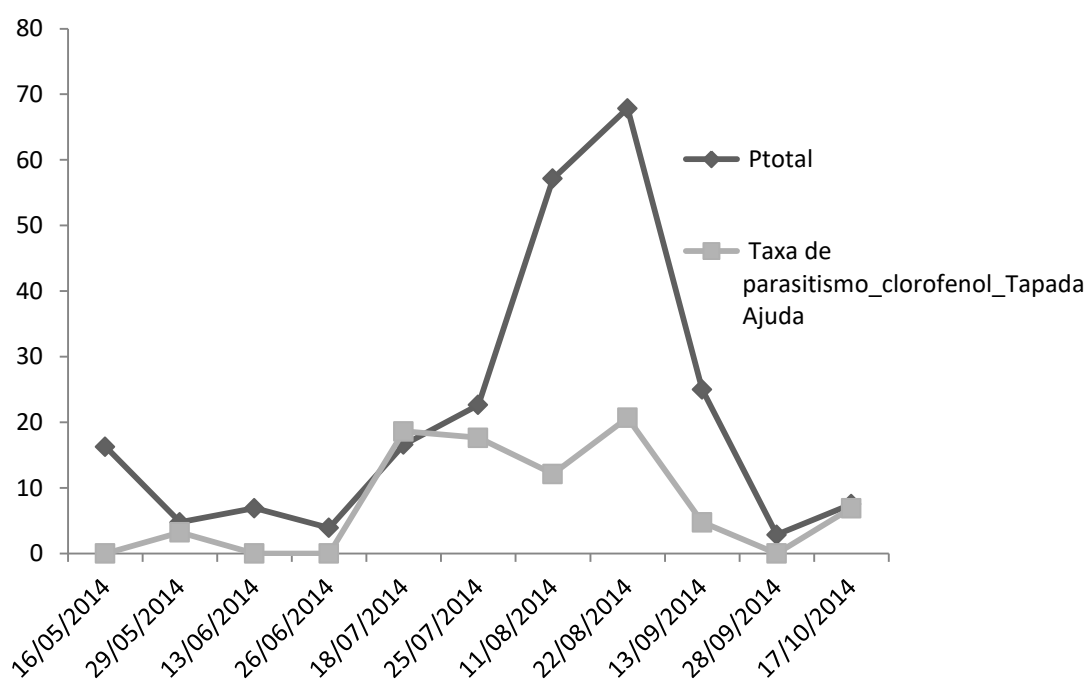


Figura 19: Taxa de parasitismo total em campo e clorofenol e apenas em clorofenol na Tapada da Ajuda.

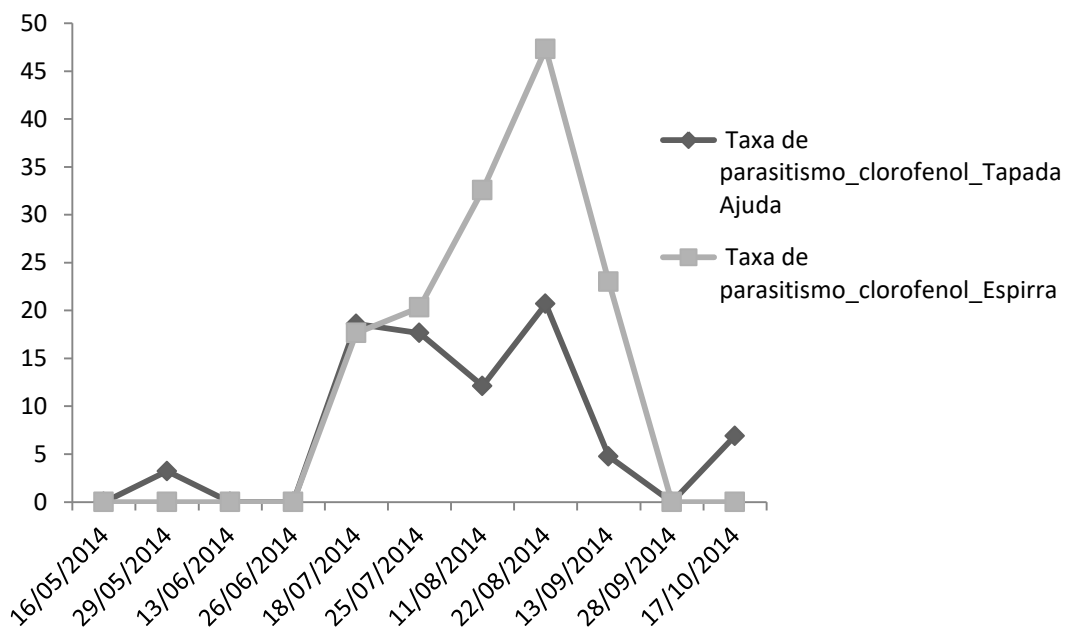


Figura 20: Taxa de parasitismo em clorofenol em Espirra e na Tapada da Ajuda

Quadro 1: Taxa de parasitismo em clorofenol por instar em Espirra

Data	Taxa de Parasitismo N3	Taxa de Parasitismo N4	Taxa de Parasitismo N5
18/07/2014	18,4	20,34	13,51
25/07/2014	43,3	22,73	4,08
13/08/2014	56,1	32,61	2,78
29/08/2014	63,9	51,35	4,17
12/09/2014	14,8	30	20

Quadro 2: Taxa de parasitismo em clorofenol por instar na Tapada da Ajuda

Data	Taxa de Parasitismo N4	Taxa de Parasitismo N5
16/05/2014	0,0	0,0
29/05/2014	14,3	0,0
13/06/2014	0,0	0,0
26/06/2014	0,0	0,0
18/07/2014	25,0	11,5
25/07/2014	28,6	5,3
11/08/2014	11,8	9,1
22/08/2014	33,3	6,3
13/09/2014	14,3	0,0
28/09/2014	0,0	0,0
17/10/2014	7,7	0,0

Em ambos os locais verificou-se a presença de vários ovos de parasitoide no interior das ninfas, chegando a mais de 3 ovos. Daane *et al.* (2005) também observaram ovos depositados por *P. bliteus* nas mesmas regiões do corpo da ninfa e mais de um ovo por ninfa.



Figura 21: Ninfa N5 parasitada com 2 ovos de *Psyllaephagus bliteus*.

#### 4. Conclusões

A população de *Glycaspis brimblecombei* foi maior de final de Maio a início de Agosto, coincidindo com precipitações baixas (menos de 30 mm) e temperaturas temperadas (15 a 26°C), com os primeiros instares de desenvolvimento em número superior.

Em todos os instares observou-se uma fase de crescimento com pico neste período, seguida de uma fase de declínio das populações até Outubro, com mortalidade das fases mais jovens durante a transição. O declínio ocorre devido às temperaturas elevadas no Verão (18 a 20°C) e à precipitação no Outono (entre 60 a 100 mm). Observaram-se diferenças significativas de médias de ovos e ninfas entre datas, e não significativas de ovos entre árvores e folhas.

A maioria dos insetos recolhidos não é eficaz na predação de *G. brimblecombei*, pela dificuldade em ultrapassar as conchas que protegem as ninfas ou pelo facto de apenas estarem em busca de melada. No entanto foi detetada a presença de predadores e inimigos naturais mais eficazes nomeadamente o *Anthocoris nemoralis*, *Campyloneura vírgula* e o parasitóide específico *Psyllaephagus bliteus*. Verificou-se que a presença destes inimigos naturais coincidiu com o pico populacional de *G. brimblecombei*, prolongando a sua presença até à fase de declínio das populações da psila.

Apesar do baixo número de insetos encontrados e baixo índice de parasitismo (pouco eficaz), verificou-se que a presença destes inimigos naturais coincidiu com o período em que a população de *G. brimblecombei* foi mais baixa, podendo ter algum efeito no seu estabelecimento e desenvolvimento.

Neste estudo não se verificou a influência de predadores generalistas sobre o parasitóide.

## 5. Referências

- Amaro P. (2003). A proteção Integrada. ISA Press. Lisboa. 446pp.
- Arruda-Filho G.P., Berti-Filho E. & Pereira R.A. (2009). Ocorrência de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinelidae) no estado de São Paulo. *Revista de Agricultura, Piracicaba*. 84 (2): 145-148.
- Berti-Filho E. (2003). Ocorrência de *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) no Brasil. *Revista de Agricultura, Piracicaba*. 78 (3): 304.
- Boavida C. (2009). Psilas em Eucaliptos - *Glycaspis Brimblecombei* Moore. *Boletim Técnico Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas*. pp
- Branco M. (2007). Agentes bióticos do Eucalipto em Portugal. in *O eucalipto em Portugal* (Alves A.M., Pereira J.S. & Neves Silva J.M. eds.). Lisboa. ISAPress.
- Brennan E.B., Gill R.J., Hrusa G.F. & Weinbaum, S.A., (1999). First record of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera: Psyllidae) in North America: initial observations and predator associations of a potentially serious new pest of eucalyptus in California. *Pan Pacific Entomologist* 75: 55-57.
- Brennan E.B., Hrusa, G.F. & Weinbaum S.A. (2001). Resistance of eucalyptus species to *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psyllidae) in the San Francisco Bay area. *Pan Pacific Entomologist* 75: 249-253.
- Burckhardt D., Lozada P.W. & Diaz B.W. (2008). First record of the red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psyllidae) from Peru. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologische Gesellschaft*. 81: 83-85.
- CABI (2015). Invasive Species Compendium. <http://www.cabi.org/isc/>. Consultada em 27 de Fevereiro de 2015.
- Caleca V., Lo Verde G. & Maltese M. (2011). First record in Italy of *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera Encyrtidae) parasitoid of *Glycaspis brimblecombei* Moore (Homoptera Psyllidae). *Naturalista sicil.* 35 (3-4): 435-444.
- CELPA (2015). Boletim Estatístico da Celpa 2014. Celpa. Lisboa. 99pp.
- Chinery M. (2012). *Insects of Britain and Western Europe*. Collins Field Guide. 320pp.
- Cíbrían-Tovar D. & Herrera G.I. (2001). Manual para la identificación y manejo de las plagas y enfermedades forestales del estado de Jalisco. *Documento Técnico PRODEFO*: 23-29.
- Cocquempot C., Malausa J.C., Thaon M. & Brancaccio L. (2012). The Red Gum Lerp Psyllid (*Glycaspis brimblecombei* Moore) introduced on French eucalyptus trees (Homoptera, Psyllidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 117: 363-370.

- Daane K.M., Sime K.R., Dahlsten D.L., Andrews Jr. J.W. & Zuparko R.L. (2005). The biology of *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae), a parasitoid of the red gum lerp psyllid (Hemiptera: Psylloidea) *Biological Control*. 32: 228-235.
- Dahlsten J.D. (2002). Center for biological control. Berkeley: University of California. *IPM Education and publications*. 34 pp.
- Dahlsten D.L., Rowney D.L., Copper W.A., Tassan R.L., Chaney W.E., Robb K.L., Tjosvold S., Bianchi M. & Lane P. (1998). Parasitoid wasp controls glue gum psyllid. *California Agriculture*. 52(1): 31-34.
- Dhari S., Ben Jamaa M.L., Garcia A., Boavida C. & Branco M. (2014). Presence of *Glycaspis brimblecombei* and its Parasitoid *Psyllaephagus bliteus* in Tunisia and Portugal. *Silva Lusitana*. 22(1): 99-115.
- Dias T.K.R. (2009). *Bionomia e comportamento de Atopozelus opsimus Elkins (Hemiptera: Reduvvidae) mantidos em Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Psyllidae)*. Dissertação para obtenção de Mestrado. Univ. Paulista. Fac. Ciências Agronômicas de Botucatu. 112 pp.
- Dias T.K.R., Wilcken C.F., Soliman E.P., Gil-Santana H.R. & Zaché B. (2012) Occurrence of *Atopozelus opsimus* preying on nymphs and adults of *Glycaspis brimblecombei*. *Phytoparasitica*. 40: 137-141.
- Diodato L. & Venturini M. (2007). Presencia del "psílido del escudo" (*Glycaspis brimblecombei*, Hemiptera, Psyllidae), plaga del Eucalyptus, en Santiago del Estero, Argentina. *Revista de Ciencias Forestales*. 14: 84-89.
- Dreistadt S.H. & Gill R.J. (1999). Pest notes: Eucalyptus redgum lerp psyllid. *University of California Agricultural Natural Resources Publications*. 7423: 1-8.
- Erbilgin N., Dahlsten D.L. e Chen P.Y. (2004). Intraguild interactions between generalist predators and an introduced parasitoid of *Glycaspis brimblecombei* (Homoptera: Psylloidea). *Biological Control*. 31: 329–337.
- FAO (2012). *Major sap-sucking pest of eucalypt species. Glycaspis brimblecombei*. Forest Pest Species Profile. 2 pp.
- Favaro R.M. (2006). *Aspectos bionômicos de Glycaspis brimblecombei (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e seu controle com fungos entomopatogênicos*. Dissertação para obtenção de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. 43pp.
- Ferreira Filho P.J., Wilcken C.F., Oliveira N.C., Dal Pogetto M.H.F.A. & Lima A.C.V. (2008). Dinâmica populacional do psílido-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de *Eucalyptus camaldulensis*. *Ciência Rural, Santa Maria*. 38(8): 2109-2114.
- Figueiredo A.C., Pedro L.G., Barroso J.G., Trindade H., Sanches J., Oliveira C. & Correia M. (2013). Óleos essenciais de espécies de *Eucalyptus*. *Agrotec*. 8: 96-100.

- Firmino D.C. (2004). *Biologia do psilídeo-de-concha Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de Eucalipto e em Eucalyptus camaldulensis sob diferentes temperaturas*. Dissertação para obtenção de Mestrado. Univ. Paulista. Fac. Ciências Agronômicas de Botucatu. 57pp
- Firmino-Winckler D.C., Wilcken C.F., Oliveira N.C. & Matos C.A.O. (2009). Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae) em *Eucalyptus* spp. *Revista Brasileira de Entomologia*. 53(1): 144-146.
- Gallo D., Nakano O., Neto S.S., Carvalho R.P.L., Baptista G.C., Berti-Filho E., Parra J.R.P., Zucchi R.A., Alves S.B., Vendramin J.D., Marchini L.C., Lopes J.R.S. & Omoto C. (2002). *Entomologia agrícola*. Piracicaba. FEALQ. 920 pp.
- Garrison R. (2001). *New Agricultural Pest for Southern California, Red Gum Lerp Psyllid, Glycaspis brimblecombei*. Los Angeles County Agricultural Office. 4pp.
- Gill R.J. (1998). New state records: Redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. *California Pest and Disease Report*, 17: 7-8.
- Grimaldi D. & Engel M.S. (2005). *Evolution of the Insects*. Cambridge University Press, 2005. 265 pp.
- Hernández A.H., García I.S. & Belinchón I.R. (2010). Actualización de la distribución *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) En España y apuntes sobre su biología y daños. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. 46: 547-551.
- Hidalgo-Reyes F.O. (2005). *Evaluación de la preferencia de Glycaspis brimblecombei Moore por diversos hospederos del género Eucalyptus L'Herit. En la región metropolitana, Chile*. Dissertação para obtenção de licenciatura em Engenharia Florestal. Universidade do Chile. 40pp.
- Hoddle M. (2002). Classical biological control of arthropods in the 21st century. *In Proc. 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods, Hawaii*: 3-16.
- Hoddle M., Dahlsten D., Kabashima J., Paine T., Waine C, Hartin J., Robb K., Shaw D., Costa H. & Chaney W. (2003). Biology and management of the redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. <http://www.citymb.info/city-officials/public-works/maintenance-division/street-trees/red-gum-lerp-psyllid-infestation/biology-management-of-the-redgum-lerp-psyllid>. Consultada em 27 de Fevereiro de 2015.
- Hollis D. (2004). *Australian Psylloidea: Jumping Plantlice and Lerp Insects*. The Australian Biological Resource Study, CSIRO, Canberra, 216 pp.
- Huerta A., Araya J.E. & Jaramillo J. (2011). Establishment of the red gum psyllid parasitoid *Psyllaephagus bliteus* on *Eucalyptus* in Santiago, Chile. *Forest Systems*. 20(3): 339-347.

- ICNF (2013). *Inventário Florestal Nacional 6 - Áreas dos usos do solo e das espécies florestais de Portugal continental em 1995, 2005 e 2010*. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 34pp.
- Ide M.S., Muñoz C.A., Beéche M.C., Moncada J.E., Jacques L.R., González P.E. & Goycoolea C.P. (2006). *Detección y control biológico de Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Psyllidae)*. Subdepartamento de Vigilancia y Control de Plagas Forestales y Exóticas Invasoras. Gobierno de Chile. Ministerio de Agricultura, Chile: 32 pp.
- IPMA (2014). Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Ministério da Agricultura e do Mar. <https://www.ipma.pt/pt/oclima/monitorizacao/> Consultado em 23 de Outubro de 2014.
- Kabashima J.N., Paine T.D., Daane K.M. & Dreistadt S.H. (2014). Psyllids: Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landascape Professionals. *Pest Notes. Univ. California*. 7423: 8pp.
- Laudonia S. & Garonna A.P. (2010). The red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*, a new exotic pest of *Eucalyptus camaldulensis* in Italy. *Bull. Insectology*. 83: 233-236.
- Lima A.C. (1942). *Insetos do Brasil. 3. Homópteros*. Escola Nacional de Agronomia, Série Didática. Rio de Janeiro: 327pp.
- Lima H., Chambel A., Alves J. & Francisco P. (1998). Impacte da cultura de eucaliptos sobre os recursos hídricos subterrâneos da Serra da Ossa. *Actas do 4º Congresso da Água*: 23-27.
- Maatouf N. & Lumaret J.P. (2012). Eco-ethology of new invasive pest species on eucalyptus plantation of Morocco. *Annales de la Société Entomologique de France*. 48 : 289-297.
- Macias J. (2001). Plagas Forestales Neotropicales. *Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica)*. 62: 90-91.
- Malumphy C., Perovic, T., Hrcnic S., Radonjic S. & Raicevic M. (2013). First Records of *Acizzia jamatonica* (Kuwayama) and *Glycaspis brimblecombei* Moore, (Hemiptera: Psyllidae, Aphalaridae) in Montenegro. *Acta Entomologica Serbica*. 18: 11-16.
- Mecke R. (2002). *Insectos do Pinheiro Brasileiro*. Univ. Tubingen/ Pont. Univ. Católica Rio Grande do Sul. Attempo Service GmbH: 79pp.
- Montes S.M.N.M. & Raga A. (2005). Dinâmica estacional do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) na região oeste do Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol., São Paulo*. 72: 511-515.
- Moore K.M. (1970). Observations on some Australian forest insects. 24. Results from a study of the genus *Glycaspis* (Homopetra: Psyllidae). *Australian Zoologist*. 15: 343-376.

- Olivares T., Baldini A. & Cerda L. (2003). El psílido de los eucaliptos rojos en Chile, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae). *Corporación Nacional. Nota Técnica*. 45.
- Paine T.D., Dreistadt S.H., Garrison R.W. & Gill R.J. (2006). Eucalyptus redgum lerp psyllid: Integrated Pest Management for Home Gardeners and Landscape Professionals. *Pest Notes. Univ. California*. 7460: 4pp.
- Pereira J.M. (2011). *Resistência de genótipos de eucalipto ao psílideo-de-concha Glycaspis brimblecombei Moore (Hemiptera: Psyllidae)*. Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Agronomia. Univ. Paulista. Fac. Ciências Agronômicas de Botucatu: 88pp.
- Pérez-Otero R., Borrajo P., Mansilla J.P. & Ruiz F. (2011). Primera cita en España de *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera, Encyrtidae), parasitoide de *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera, Psyllidae). *Boletín Sanidad Vegetal Plagas* 37: 37-44.
- Phillips C. (2007). Control of Insect Pests in Eucalypt Plantations. [http://www.pir.sa.gov.au/data/assets/pdf\\_file/0020/234056/Number\\_30\\_Control\\_of\\_Insect\\_Pests\\_in\\_Eucalypt\\_Plantations.pdf](http://www.pir.sa.gov.au/data/assets/pdf_file/0020/234056/Number_30_Control_of_Insect_Pests_in_Eucalypt_Plantations.pdf). Consultado em 27 de Fevereiro de 2015.
- Plascencia-González A., Cibrián-Tovar D., Llanderal-Cázares, C., López-Pérez, I. & Arriola-Padilla, V. (2005). Biología del parasitoide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae). *Chapingo: Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 11(1):11-17.
- Ramirez A.L.G., Mancera G.M. & Guerra-Santos J.J. (2002). *Análise del efecto de las condiciones ambientales en la fluctuación poblacional del psílido del eucalipto en el estado de México*. Cuautitlán Izcalli. Editorial Habana: 5 pp.
- Reguia K. & Peris-Felipo F.J. (2013). *Glycaspis brimblecombei* Moore, 1964 (Hemiptera Psyllidae) invasion and new records in the Mediterranean area [Relatório]. *Biodiversity Journal*. 4(4): 501-506.
- Riek E.F. (1962). The Australian species of *Psyllaephagus* (Hymenoptera, Encyrtidae), parasites of psyllids (Homoptera). *Australian Journal of Zoology*. 10: 684-757.
- Rodríguez F. & Saiz F. (2006). Parasitoidismo de *Psyllaephagus pilosus* Noyes (Hym: Encyrtidae) sobre el psílido del eucalipto *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) (Hem: Psyllidae) en plantaciones de eucaliptos en la V Region. *Agric. Tec*. 66: 342-351.
- Sá L.N. & Wilcken C.F. (2004). Nova Praga Exótica no Ecosistema Florestal. *Embrapa Meio Ambiente. Comunicado Técnico*. 18: 3pp.
- Santana D.L.Q. (2004). Monitoramento dos psílideos do eucalipto. *Colombo Embrapa. Circular Técnica*: 2pp.
- Santana D.L.Q. (2005). Psílideos em Eucaliptos no Brasil. *Colombo Embrapa. Circular Técnica*. 109: 14pp.

- Santana D.L.Q. (2006). Predadores de psílídeos de eucaliptos no Brasil. Colombo : Embrapa Florestas.
- Santana D.L.Q. & Burckhardt D. (2007). Introduced Eucalypt psyllids in Brazil. *Journal of Forest Research*, 12: 337-344.
- Santana D.L.Q., Carvalho R.C.Z., Favaro R.M. & Almeida L.M. (2004). *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e seus inimigos naturais no Paraná. *In atas Congr. Brasileiro Entomol.* 20: 450.
- Silva J.O., Oliveira K.N., Santos K.J., Jesus F.M., Espirito-Santo M.M. & Faria M.L. (2007). Efeitos da variação temporal e da superfície foliar no ataque de *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em plantios de eucalipto no norte de Minas Gerais. *Anais VIII Cong. Ecologia do Brasil*: 1-2.
- Sime K., Daane K., Dahlsten D., Andrews J. & Rowney D. (2004). Constraints on the effectiveness of *Phyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae), a biological control agent for red-gum lerp psyllid (Hemiptera: Psylloidea) in California. *in Proc. 4th California Conference on Biological Control*: 141-144.
- Valente C. & Hodkinson I. (2009). First record of the Red Gum Lerp Psyllid, *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hem.: Psyllidae), in Europe. *Journal of Applied Entomology* 133(4): 315-317.
- Wilcken C.F., Couto E.B, Orlato C., Ferreira-Filho P.J. & Firmino D.C. (2003). Ocorrência do psílídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) (Hemiptera: Psylloidea) em florestas de eucalipto no Brasil. *Circular Técnica IPEF*. 201: 1-11.
- Wilcken C.F., Sá L.A.N., Henrique M., Couto E.B. & Ferreira Filho P.J. (2010). Sistema de criação do psílídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Phyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) para programa de controle biológico em plantações de eucalipto. *Documentos Técnicos IPEF*. 2(2): 1-23.

Anexo I: Insetos capturados por aspiração no ensaio de dinâmica populacional

Data	Ordem	Subordem	Familia/Subfamilia	Género	Espécie	Número	Ninfas
16/05/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	1	1
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Miridae</i>			1	1
	<i>Asterales</i>		<i>Campanulaceae</i>	<i>Heterotoma</i>		1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Miridae; Bryocorinae</i>	<i>Campyloneura</i>	<i>virgula</i>	2	2
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Cantharidae</i>			2	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Curculionidae</i>			3	
29/05/2014	<i>Hemiptera</i>		<i>Cicadellidae</i>			1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Homoptera</i>				1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Curculionidae</i>			1	
13/06/2014	<i>Neuroptera</i>					1	
26/06/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	1	1
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	1	
18/07/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	2	2
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>				1	
25/07/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	2	1
11/08/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	3	2
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Chrysomelidae</i>			1	
22/08/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Thaumastocoridae</i>	<i>Thaumastocoris</i>	<i>peregrinus</i>	10	4
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	1	
13/09/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Thaumastocoridae</i>	<i>Thaumastocoris</i>	<i>peregrinus</i>	1	
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	1	
28/09/2014						0	
17/10/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Thaumastocoridae</i>	<i>Thaumastocoris</i>	<i>peregrinus</i>	2	

Anexo II: Insetos capturados no ensaio de predação

Data	Ordem	Subordem	Familia/Subfamilia	Género	Espécie	Número	Ninfas
13/05/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Miridae;</i> <i>Bryocorinae</i>	<i>Campyloneura</i>	<i>virgula</i>	2	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Homoptera</i>	<i>Aphididae</i>			4	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>				4	4
	<i>Hymenoptera</i>					1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	1	1
04/06/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Miridae;</i> <i>Bryocorinae</i>	<i>campyloneura</i>	<i>virgula</i>	15	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Coccinillidae</i>			1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>				1	
	<i>Neuroptera</i>	<i>Planipennia</i>	<i>Hemerobiidae</i>			1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Cantharidae</i>			1	
	<i>Hymenoptera</i>					3	
16/07/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Miridae;</i> <i>Bryocorinae</i>	<i>Campyloneura</i>	<i>virgula</i>	1	
	<i>Hymenoptera</i>					4	
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	14	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	19	11
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>				3	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Curculionidae</i>			1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Staphylinidae</i>			2	
23/07/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	14	6
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	15	
	<i>Hymenoptera</i>					1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>				1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Melandryidae</i>			3	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>				1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Cantharidae</i>			1	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Coccinillidae</i>			1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Thaumastocoridae</i>	<i>Thaumastocoris</i>	<i>peregrinus</i>	1	
30/07/2014	<i>Hemiptera</i>	<i>Homoptera</i>				1	
	<i>Hemiptera</i>	<i>Heteroptera</i>	<i>Anthocoridae</i>	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i>	8	1
	<i>Hymenoptera</i>					7	
	<i>Coleoptera</i>	<i>Polyphaga</i>	<i>Melandryidae</i>			12	
	<i>Hymenoptera</i>		<i>Encyrtidae</i>	<i>Psyllaephagus</i>	<i>bliteus</i>	17	