



## **As cochonilhas-algodão da vinha (Hemiptera:Pseudococcidae) na região do Oeste**

**António Jorge Antunes Martins**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica – Protecção de plantas**

Orientador: Doutor José Carlos Franco Santos Silva

**Júri:**

Presidente - Doutor António Maria Marques Mexia, Professor Catedrático do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Vogais - Doutora Maria Helena Mendes da Costa Ferreira Correia de Oliveira, Professora Associada do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa  
- Doutor José Carlos Franco Santos Silva, Professor Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa

Lisboa, 2009

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador, Professor José Carlos Franco por todo o apoio que me deu desde o momento em que aceitou acompanhar este trabalho.

À engenheira Sofia da AVA pelo acompanhamento e ajuda que me deu nas saídas de campo às vinhas do concelho de Alenquer

À engenheira Francisca da AGROCAMPREST pelo acompanhamento e ajuda que me deu nas saídas de campo às vinhas do concelho de Arruda dos Vinhos

Às engenheiras Natália e Maria João da AATV pelo acompanhamento e ajuda que me prestaram nas saídas de campo às vinhas no concelho de Torres Vedras.

Ao senhor Cariano pela ajuda imprescindível que me forneceu na fase laboratorial deste trabalho

Aos meus pais e ao meu irmão Luis

## Resumo

Este estudo teve como objectivo avaliar a importância relativa das cochonilhas-algodão (CA) da vinha em 3 concelhos da região do Oeste, esclarecer a identidade das espécies existentes e estimar a respectiva intensidade de ataque. Para o efeito, foi realizada uma prospecção, em 71 parcelas, sobretudo, nos concelhos de Alenquer, Arruda dos Vinhos e Torres Vedras. Para além da recolha de amostras, para posterior identificação específica, foi efectuado um inquérito aos proprietários ou aos técnicos das explorações agrícolas, para conhecer o historial dos ataques e respectiva importância, eventuais factores de nocividade, bem como as estratégias de protecção adoptadas. A intensidade de ataque foi estimada qualitativamente em todas as parcelas, tendo-se procedido à estimativa quantitativa em oito parcelas. As CA foram detectadas em 76% das parcelas, tendo-se identificado as espécies *Planococcus ficus* (Signoret) e *Pseudococcus viburni* (Signoret), em 36 e 22 parcelas, respectivamente. Cerca de 38% dos inquiridos efectuaram, pelos, menos um tratamento insecticida contra CA, tendo o clorpirifos sido a substância activa mais utilizada. Registaram-se ataques fracos, moderados e fortes de CA, em 51%, 17% e 7% das parcelas, respectivamente. A intensidade de ataque nas oito parcelas variou entre 2,2% e 39,9%. As cepas infestadas, dentro de cada parcela, apresentaram padrão de distribuição agregado.

**Palavras chave:** Cochonilha-algodão, vinha, Oeste, *Planococcus ficus* (Signoret), *Pseudococcus viburni* (Signoret)

## **Abstract**

This study was aimed at evaluating the pest-status of mealybugs on vineyards of Oeste region, in Portugal, identifying mealybug species and estimating the infestation level. A survey was carried out in 71 vine plots, mainly at the counties of Alenquer, Arruda dos Vinhos and Torres Vedras. Samples were collected for species identification. A questionnaire was done to the farmers or technical managers in order to obtain information on pest history of mealybugs, possible factors involved on mealybug pest status, as well as on management strategies. The infestation level was qualitatively evaluated in all plots. A quantitative estimation of the infestation level was performed in eight plots. Mealybugs were detected on 76% of the plots. *Planococcus ficus* (Signoret) and *Pseudococcus viburni* (Signoret) were identified in 36 and 22 plots, respectively. About 38% of the farmers carried out at least one insecticide treatment to control mealybugs. Chlorpyrifos was the most used active ingredient. Low, moderate and high levels of infestation were recorded in 51%, 17% e 7% of the plots, respectively. The infestation level in the eight plots studied ranged between 2,2% and 39,9%. The infested plants, within each vine plot, showed a clumped pattern of spatial distribution.

**Key words:** mealybugs, vineyards, Portugal, *Planococcus ficus* (Signoret), *Pseudococcus viburni* (Signoret)



## Extended abstract

Mealybugs are major pests in many grapevine-growing regions in the world, including Mediterranean countries, South Africa and California. The damage caused by mealybugs is linked to sap uptake, honeydew secretion and associated sooty mold development, toxin injection and virus transmission, such as Grapevine Leaf Roll associated Virus-3.

In this study we aimed at evaluating the pest-status of mealybugs on vineyards in the Oeste region of Portugal, identifying mealybug species and estimating their infestation level. Therefore, a survey was carried out in 71 grapevine plots, mainly at the counties of Alenquer, Arruda dos Vinhos and Torres Vedras. In the infested plots, samples of adult mealybug females were collected and preserved in 4 parts of 95% alcohol + 1 part of acetic acid for slide mounting and species identification. Information on pest history of mealybugs, possible factors involved on mealybug pest status, as well as on the adopted management strategies was obtained based a questionnaire answered by the farmers or technical managers. All sampled plots were qualitatively evaluated regarding the infestation level of mealybugs, using the following notation: 0 - No detected mealybugs; 1 – Low infestation level; 2 – Moderate infestation level; or 3 – High infestation level. A quantitative estimation of the infestation level was performed in eight selected grapevine plots.

Mealybugs were detected on 76% of the sampled plots. Two mealybug species were identified: *Planococcus ficus* (Signoret) and *Pseudococcus viburni* (Signoret), in 36 and 22 plots, respectively. Both species were associated only in five plots. *Planococcus ficus* was the most frequent mealybug species in Alenquer and Arruda counties. On the other hand, *Pseudococcus viburni* was most frequent in Torres Vedras.

About 38% of the farmers carried out at least one insecticide treatment to control mealybugs. Chlorpyrifos was the most used active ingredient. No apparent relationship was observed between grapevine varieties and crop susceptibility to mealybugs. Although, mealybug outbreaks have been more commonly associated with older vineyards, we observed several cases of very young grapevine plots with high levels of mealybug infestation. Possible causes are discussed.

Low, moderate and high levels of mealybug infestation were recorded in 51%, 17% e 7% of the plots, respectively. The infestation level in the eight plots studied ranged between 2,2% and 39,9%. The infested plants, within each vine plot, showed a clumped pattern of spatial distribution.

## Índice geral

Índice de quadros

Índice de figuras

Lista de abreviaturas

1-Introdução.....	1
2. Caracterização da cochonilha algodão da vinha.....	4
2.1 – Espécies associadas à vinha em Portugal.....	4
2.2 – Posição sistemática.....	4
2.3 – Sinonímia.....	5
2.3.1 – <i>Planococcus ficus</i> .....	5
2.3.2 – <i>Pseudococcus viburni</i> .....	5
2.4 – Nomes vulgares.....	6
2.5 – Distribuição geográfica.....	6
2.6 – Hospedeiros.....	7
2.7 – Ciclo de vida.....	8
2.8 – Ciclo biológico.....	9
2.9 – Temperatura de desenvolvimento.....	10

2.10 – Hibernação.....	10
2.11 – Actividade de voo dos machos .....	10
2.12 – Dinâmica populacional.....	11
3 – Caracterização do sistema cochonilha algodão – vinha.....	12
3.1 – Papel das características da vinha .....	12
3.2 – Acção das cochonilhas-algodão na vinha.....	13
3.3 – As cochonilhas e a transmissão de vírus.....	16
3.4 – Relações tróficas insecto-inimigos naturais.....	17
3.4.1 – Predadores.....	18
3.4.2 – Parasitóides.....	20
3.5 – Planta-insecto-inimigos naturais.....	22
3.6 – Relações mutualistas.....	23
4 – Protecção integrada.....	22
4.1 – Introdução .....	23
4.2 – Monitorização .....	25
4.3 – Estimativa do risco com base na temperatura .....	26
4.4 – Insecticidas homologados em Protecção Integrada.....	26
4.5 – Outros insecticidas.....	27

4.6 – Protecção contra formigas mutualistas.....	28
4.7 – Confusão sexual.....	28
4.8 – Protecção biológica.....	28
4.9 – Práticas culturais.....	30
5 – Material e métodos.....	32
5.1 – Caracterização física da região.....	32
5.2 – O inquérito.....	33
5.3 – Prospecção de cochonilhas algodão .....	34
5.4 – Avaliação da intensidade de ataque .....	36
5.4.1 – Avaliação qualitativa .....	36
5.4.2 – Avaliação quantitativa .....	36
5.5 – Caracterização das parcelas .....	37
6 - Resultados.....	41
6.1 – Espécies identificadas .....	41
6.2 –Intensidade de ataque e sua evolução.....	43
6.3 – Resultados do inquérito e da prospecção .....	45
6.4 – Discussão.....	58
7 – Conclusões.....	61

Referências bibliográficas.....	62
---------------------------------	----

Anexos

## Índice de quadros

Quadro 1 – Superfície vitícola em Portugal .....	1
Quadro 2 – Classificação do estatuto da cochonilha-algodão da vinha .....	3
Quadro 3 – Inimigos naturais de <i>Planococcus ficus</i> e <i>Pseudococcus viburni</i> .....	18
Quadro 4 – Inimigos naturais de <i>Planococcus. ficus</i> e <i>Pseudococcus viburni</i> presentes em Portugal .....	18
Quadro 5 – Numero de substâncias activas homologadas para a vinha em P.I.....	26
Quadro 6 – Substâncias activas homologadas contra a cochonilha algodão em P.I. ....	27
Quadro 7 –Parcelas onde se detectaram cochonilhas algodão e espécies identificadas.....	41
Quadro 8 – Intensidade de ataque nas oito parcelas de vinha estudadas .....	44
Quadro 9 – Análise da qualitativa da intensidade de ataque no total das parcelas observadas.....	44
Quadro 10 – Evolução da intensidade de ataque entre a avaliação efectuada durante a prospecção e a realizada na altura da vindima.....	45

## Índice de figuras

Figura 1 – Esquema do ciclo de vida de uma cochonilha algodão .....	9
Figura 2 – - Curva de voo do macho de <i>Planococcus ficus</i> .....	11
Figura 3 – Ataque de <i>Planococcus ficus</i> em Fernão Pires .....	14
Figura 4 – Ataque de <i>Planococcus ficus</i> em Seara Nova.....	14
Figura 5 – Ataque de <i>Planococcus ficus</i> em cacho de Seara Nova .....	15
Figura 6 – Cepa de Fernão Pires atacada por <i>Planococcus ficus</i> .....	15
Figura 7 – Aspecto da parcela TV15.....	38
Figura 8 – Aspecto da parcela A7.....	39
Figura 9 – Aspecto da parcela Al6.....	40
Figura 10 – Parcelas onde se localizou cochonilha algodão .....	42
Figura 11 – Parcelas onde não foi localizada cochonilha algodão .....	42
Figura 12 – Distribuição geográfica de <i>Planococcus ficus</i> .....	43
Figura 13 – Distribuição geográfica de <i>Pseudococcus viburni</i> .. ..	43
Figura 14 – Frequência relativa dos sistemas de protecção adoptados .....	46
Figura 15 – Frequência relativa dos sistemas de manutenção do solo usados.....	46
Figura 16 – Distribuição de frequências das parcelas amostradas por classes de área ...	47
Figura 17 – Distribuição da frequência das parcelas estudadas, por classes de idade da vinha e sua relação com a presença de cochonilhas algodão .....	48

Figura 18 – Distribuição de frequência de parcelas estudadas em função do tipo de casta e sua relação com a presença de cochonilhas algodão da vinha .....	48
Figura 19 – Distribuição de frequências das parcelas estudadas em função do tipo de porta enxerto e sua relação com a presença de cochonilhas algodão da vinha .....	49
Figura 20 – Frequência relativa das diversas classes de pesticidas utilizados nas parcelas de vinha estudadas em função do numero total de substâncias activas por classe .....	49
Figura 21 – Frequência absoluta das diferentes substâncias activas utilizadas.....	50
Figura 22 – Relação entre a frequência anual dos ataques de cochonilha algodão e o numero total de tratamentos fitossanitários por parcela .....	51
Figura 23 – Insecticidas utilizados contra cochonilha algodão da vinha .....	51
Figura 24 – Proporção entre produtores que detectaram cochonilha algodão nas suas vinhas e os que não detectaram .....	52
Figura 25 – Frequência da detecção de cochonilha algodão na vinha por parte dos inquiridos nos últimos 10 anos .....	52
Figura 26 – Relação entre a frequência da detecção de cochonilhas algodão e os concelhos estudados .....	53
Figura 27 – Relação entre o numero de ataques de cochonilha algodão e as espécies identificadas .....	53
Figura 28 – Distribuição de frequências dos tipos de detecção de cochonilha algodão na vinha por parte dos inquiridos .....	54
Figura 29 – Distribuição de frequências dos inquiridos em função do tipo de órgão da videira onde as cochonilhas algodão foram detectadas.....	54
Figura 30 – Distribuição de frequências do numero de tratamentos realizados contra cochonilhas algodão nos ultimos 10 anos .....	55



Figura 31 – Relação entre o numero de tratamentos direccionados para a cochonilha algodão e os concelhos estudados .....	55
Figura 32 – Relação entre o numero de tratamentos direccionados para a cochonilha algodão e as espécies identificadas .....	56
Figura 33 – Distribuição de frequências dos inquiridos em função da sua percepção relativamente à transmissão de viroses por parte das cochonilhas algodão.....	57

## **Lista de abreviaturas**

DGADR – Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

## 1 – Introdução

A viticultura representa aproximadamente 50% do volume total de negócios do sector agrícola. Estima-se que em Portugal o potencial vitícola seja de 253 910 ha, com uma área efectivamente ocupada de 238 647 ha (Quadro 1). A dinâmica do sector vitivinícola é muito forte, existindo em 2007 cerca de 13 089 empresas inscritas para exercer actividade no sector. Vitivinicultores, armazenistas, engarrafadores e exportadores/importadores detêm a maior percentagem (Enovit, 2007).

A produção de vinho em Portugal coloca o nosso País em 5º lugar na tabela dos maiores produtores da União Europeia. Com uma produção global de 7 532 000 hl, Portugal é também o 10º maior produtor mundial (Enovit, 2007).

**Quadro 1 - Superfície vitícola em Portugal (Fonte: Enovit 2007)**

<b>Região</b>	<b>Area (ha)</b>
Minho	32 236
Douro e Trás-os-Montes	69 062
Beiras	57 485
Ribatejo	19 989
Estremadura	25 630
Terras do Sado	9 203
Alentejo	22 959
Algarve	2 083
<b>Total</b>	<b>238 647</b>

A área de vinha na Estremadura corresponde a 10,7% da superfície vitícola nacional, correspondendo a 25 630 ha. Inicialmente o estatuto das regiões vitivinícolas de Torres Vedras, Arruda e Alenquer foi aprovado pelo Decreto-Lei nº 375/93 de 5 de Novembro adquirindo assim os vinhos produzidos nesta região o direito a denominação de origem controlada (DOC). Esse direito não é automático, pois é necessário respeitar uma percentagem mínima de 65% na presença das castas Arinto, Fernão Pires, Rabo de ovelha, Seara nova, Vital, Aragonez, Castelão, Tinta miúda, Touriga nacional e Trincadeira no fabrico do vinho, enquanto que uma casta (Caladoc) não pode contribuir com mais do que 15% na composição deste (DL nº 219/2002 de 22 de Outubro). Presentemente as regiões vitivinícolas anteriormente mencionadas foram incorporadas na sub-região Estremadura da

região para produção de vinhos com indicação geográfica “Lisboa” (DL nº 426/2009 de 23 de Abril).

O conceito de praga engloba, segundo Amaro *et al.*, (2001), três classes: pragas potenciais, pragas ocasionais e pragas-chave. As pragas potenciais apresentam níveis populacionais que normalmente não atingem o nível económico de ataque, não se fazendo para estas pragas tratamentos insecticidas. Nas pragas ocasionais, a posição de equilíbrio encontra-se normalmente abaixo do nível económico de ataque, no entanto as flutuações populacionais ultrapassam ocasionalmente este nível, pelo que é necessário realizar tratamentos esporádicos insecticidas. As pragas-chave têm níveis populacionais que estão acima ou ultrapassam com frequência o nível económico de ataque, pelo que neste caso é necessário realizar tratamentos insecticidas com frequência ou baixar o ponto de equilíbrio das populações.

Segundo Amaro *et al.* (2001), a cochonilha-algodão da vinha é um inimigo ocasional e de importância bastante limitada por serem raros os avisos para o seu combate. Estes autores analisaram os tratamentos efectuados em 194 vinhas, em várias regiões vitícolas, entre 1994 e 1999, tendo verificado a ocorrência de tratamentos contra a cochonilha-algodão em, apenas, 0,3% dos casos. Presentemente, em Portugal, está estabelecido como nível económico de ataque a simples presença desta cochonilha (Cavaco *et al.*, 2005). No entanto, esta praga pode assumir grande importância quando se criam as condições ideais para o seu desenvolvimento, importância que se encontra associada aos estragos que provoca e às dificuldades do seu combate.

Godinho (2001) realizou inquéritos a técnicos das direcções regionais de agricultura para avaliar a importância atribuída à cochonilha-algodão da vinha tendo concluído que 15%, 62% e 24% dos inquiridos lhe atribuíram estatuto de praga-chave, praga ocasional ou praga potencial, respectivamente (Quadro 2). Do total dos inquéritos efectuados por esta autora, 20 foram efectuados a técnicos da Direcção Regional de Agricultura do Ribatejo e Oeste. Nesta região, a cochonilha-algodão da vinha foi considerada praga-chave, praga ocasional ou praga potencial por 10%, 85% e 5% dos inquiridos, respectivamente (Quadro 2). No mesmo inquérito conclui-se também não existirem diferenças aparentes de susceptibilidade entre castas brancas e tintas, relativamente à praga.

**Quadro 2 - Classificação do estatuto da cochonilha-algodão da vinha segundo o inquérito realizado por Godinho a nível nacional (Fonte: Godinho, 2001)**

Região	Praga chave	Praga ocasional	Praga potencial	Total
Açores		1		1
Alentejo		2	2	4
Algarve	2	3	3	8
Beira interior		1		1
Beira litoral	2	1	2	5
Entre Douro e Minho		4	1	5
Madeira	2	3		5
Ribatejo e Oeste	2	17	1	20
Trás-os-Montes		2	4	6
Total global	8	34	13	55

No Douro, as cochonilhas-algodão têm sido detectadas cada vez com maior frequência (EAD, 2005). Num estudo que ainda se encontra a decorrer na região conclui-se que 27% dos viticultores realizam tratamentos fitossanitários cuja base de tomada de decisão é a presença de cochonilha-algodão. A avaliação da intensidade de ataque na mesma região revela que 96% das parcelas estudadas tinham presença de cochonilha tendo 64% apresentado ataque fraco, 28% ataque moderado e 4% ataque forte no decorrer do mês de Julho (Carlos *et al.*, 2008). Em Setembro, o mesmo estudo revelou que 79% das vinhas apresentavam cachos atacados, tendo 50% das parcelas sofrido um ataque fraco de 1 a 10% dos cachos, 21% das parcelas sofrido um ataque moderado de 10 a 20% dos cachos e 8% das parcelas sofrido um ataque forte de mais de 20% dos cachos afectados (Carlos *et al.* 2008).

No presente estudo, pretendeu-se avaliar a importância da cochonilha-algodão em vinhas da região do Oeste, tendo-se definido os seguintes objectivos: 1) identificar as espécies de cochonilhas-algodão presentes na região e determinar a respectiva distribuição geográfica; 2) recolher informação que permita avaliar a percepção que os agricultores ou técnicos responsáveis têm sobre o problema; 3) determinar a intensidade de ataque desta cochonilha nas vinhas estudadas (directamente relacionado com o 1º objectivo).

Para o efeito foram amostradas 71 vinhas, distribuídas proporcionalmente à área vitícola de três concelhos representativos da região, Alenquer, Arruda dos Vinhos e Torres Vedras. Foi igualmente realizado um inquérito às associações de agricultores que prestam apoio técnico às explorações estudadas.

## 2 – Caracterização das cochonilhas-algodão da vinha

### 2.1 – Espécies associadas à vinha em Portugal

Pereira Coutinho referia, em 1945, a existência de quatro cochonilhas na vinha, o algodão, a pulvinária e duas espécies de lapas (Amaro *et al.*, 2001). O mesmo autor dava maior importância ao algodão referindo a espécie como *Planococcus citri* (Risso). Franco (1997), na dissertação de doutoramento sobre as cochonilhas-algodão considera *Planococcus ficus* (Signoret) como a espécie mais frequente em vinha e não *P. citri*. No trabalho de Godinho (2001) foram somente identificadas duas espécies de cochonilhas-algodão associadas à vinha em Portugal: *P. ficus* e *Pseudococcus viburni* (Signoret). É de salientar que a segunda espécie foi somente identificada na região do Oeste, tendo provavelmente para o nosso país uma distribuição muito restrita em vinha. Franco (1997) identificou na Madeira *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti), onde parece ser mais abundante do que *P. ficus*.

### 2.2 - Posição sistemática

Segundo Franco (2000), a posição sistemática das duas espécies de cochonilhas-algodão identificadas em vinha, no presente trabalho, é a seguinte:

Ordem: Hemiptera

Subordem: Sternorrhyncha

Superfamília: Coccoidea

Família: Pseudococcidae

Subfamília: Pseudococcinae

Género: *Planococcus*

Espécie: *Planococcus ficus* (Signoret)

Género: *Pseudococcus*

Espécie: *Pseudococcus viburni* (Signoret)

## 2.3 - Sinonímia

### 2.3.1 - *Planococcus ficus*

Segundo Ben-Dov (2008a), a sinonímia de *Planococcus ficus* é a seguinte:

*Dactylopius ficus* Signoret, 1875  
*Dactylopius vitis* Signoret, 1875  
*Dactylopius subterraneus* Hempel, 1901  
*Pseudococcus ficus* Fernald, 1903  
*Pseudococcus vitis* Fernald, 1903  
*Coccus vitis* Lindinger, 1912  
*Pseudococcus vitis* Leonardi, 1920  
*Pseudococcus citrioides* Ferris, 1922  
*Pseudococcus vitis* Bodenheimer, 1924  
*Pseudococcus citri* Balachowsky & Mesnil, 1935  
*Coccus vitis* Borchsenius, 1949  
*Dactylopius ficus* Borchsenius, 1949  
*Planococcus citrioides* Ferris, 1950  
*Planococcus vitis* Ezzat & McConnell, 1956  
*Planococcus ficus* Ezzat & McConnell, 1956  
*Pseudococcus praetermissus* Ezzat, 1962  
*Planococcus vitis* Matile-Ferrero, 1984

### 2.3.2 - *Pseudococcus viburni*

Segundo Ben-Dov (2008a), a sinonímia de *Pseudococcus viburni* é a seguinte:

*Dactylopius indicus* Signoret, 1875  
*Dactylopius viburni* Signoret, 1875  
*Dactylopius affinis* Maskell, 1894  
*Pseudococcus viburni* Fernald, 1903  
*Pseudococcus affinis* Fernald, 1903  
*Pseudococcus obscurus* Essig, 1909  
*Pseudococcus capensis* Brain, 1912  
*Pseudococcus nicotianae* Leonardi, 1913  
*Pseudococcus longispinus latipes* Green, 1917  
*Pseudococcus fathyi* Bodenheimer, 1944  
*Pseudococcus malacearum* Ferris, 1950  
*Pseudococcus affinis* Ben-Dov, 1994  
*Pseudococcus indicus* Ben-Dov, 1994

## 2.4 – Nomes vulgares

Os nomes vulgares pelos quais as cochonilhas-algodão são conhecidas denotam a impressão visual causada pelo aspecto farinhoso das secreções cerosas que as cobrem, assim como o aspecto algodonososo das suas posturas. No que respeita às espécies associadas à vinha, são utilizados os seguintes nomes vulgares: cochonilha-algodão da vinha, cocciniglia farinosa della vite (italiano), cotonet de la vid (castelhano), grapevine mealybug (inglês), la cochenilhe farineuse de la vigne (francês) (Godinho, 2001). No mundo anglo-saxónico, existem designações específicas para *Planococcus ficus*, Mediterranean vine mealybug, subterranean vine mealybug vine mealybug (Ben-Dov, 2008a) e para *Pseudococcus viburni*, obscure mealybug (Ben-Dov, 2008b).

## 2.5 - Distribuição geográfica

*Planococcus ficus* encontra-se presente nas regiões Afrotropical, Neártica, Neotropical, Oriental e Paleártica, abrangendo 29 países (Ben-Dov, 2008a). Por sua vez, *Pseudococcus viburni* tem presença assinalada nas mesmas regiões zoogeográficas de *P. ficus*, mas também na Australásia, englobando 41 países (Ben-Dov, 2008b).

Ambas as espécies são cosmopolitas, no entanto constata-se que *P. viburni* tem uma distribuição mais alargada, estando presente em regiões de latitude superior em relação a *P. ficus*. De facto, esta última espécie tem preferência por regiões com clima mediterrânico.

Originária da região mediterrânica (Walton *et al.*, 2006), *P. ficus* é uma espécie relativamente recente em vinhas no México e Califórnia. Neste estado americano, foi detectada no vale de Coachela, em 1994, em uva de mesa. Esta espécie tem um longo historial de utilização da vinha como hospedeiro. Foi referenciada, pela primeira vez, em vinha, na península da Crimeia, em 1868 (Daane *et al.*, 2008). Tem expandido a sua área de distribuição desde então, sendo presentemente uma praga-chave da vinha em determinadas regiões da Europa, Médio Oriente, México, Argentina e África do Sul. *Planococcus ficus* encontra-se em expansão em muitas áreas do Irão, especialmente em vinha e figueira (Moghaddam, 2006).



A origem de *P. viburni* é desconhecida, embora quer a região australiana ou a América do Sul apareçam como candidatos prováveis. A sua história encontra-se mal documentada, devido a incorrectas identificações feitas no passado e à confusão existente com uma espécie semelhante, *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn). No entanto, tem a sua distribuição restrita às regiões costeiras de temperaturas mais amenas durante o período de Primavera/Verão (Daane *et al.*, 2008).

## 2.6 - Hospedeiros

*Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni* são espécies polípagas, estando referenciadas em plantas de 17 e 87 famílias botânicas, respectivamente (Ben-Dov, 2008a, b). Tal facto assume grande importância, pois torna possível o estabelecimento de populações residuais nas bordaduras da vinha, caso se encontrem presentes hospedeiros alternativos. Assim, o conhecimento das espécies vegetais capazes de sustentar focos de infestação é uma componente importante na luta contra esta praga.

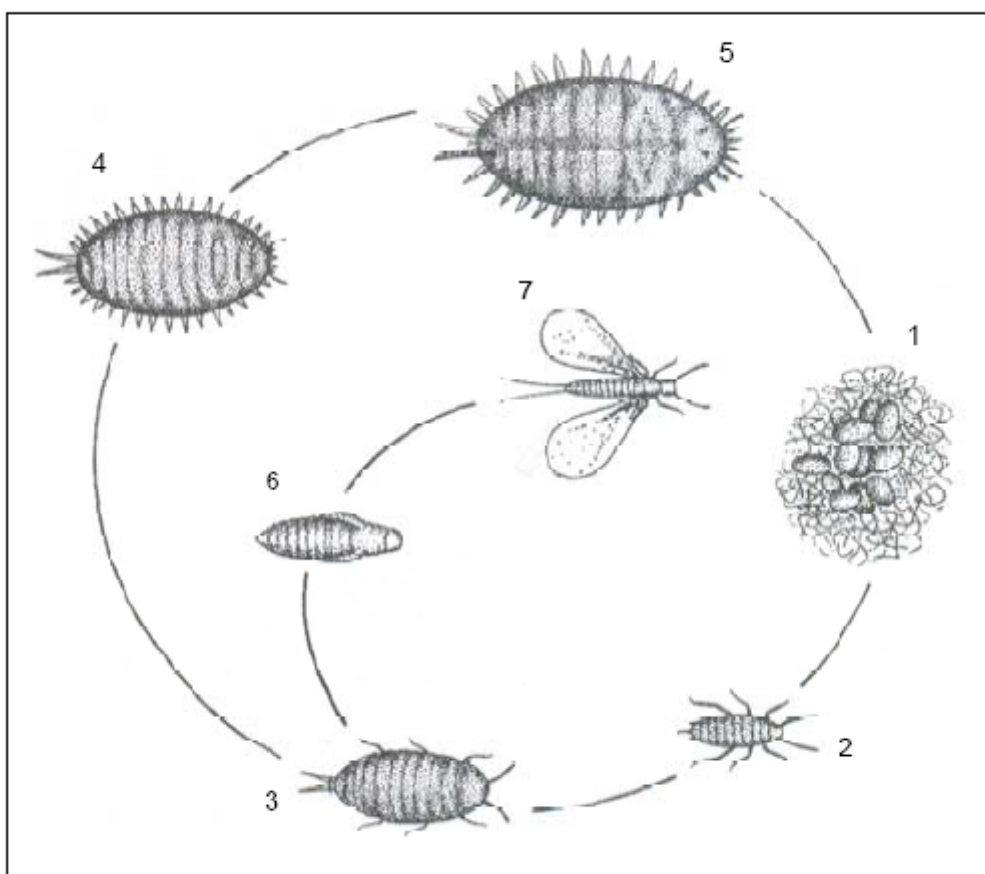
Contudo, estas cochonilhas só assumem estatuto de praga num número relativamente limitado de culturas. *Pseudococcus viburni* é considerada a cochonilha-algodão de maior expressão em culturas protegidas no Reino Unido (Ben-Dov, 2008a, b). Assume importância económica na Holanda para o tomate em estufa e para a macieira na Nova Zelândia e Israel, tendo no Sul de França sido referenciada como praga de citrinos (Ben-Dov, 2008a, b). É considerada praga na cultura do tomate em estufa, no Brasil (Culik & Gullan, 2005), em vinha, na Califórnia e Israel, em ameixeira no Chile e em floricultura, no Havai (Franco *et al.*, 2000). *Pseudococcus viburni* é uma espécie frequentemente associada a plantas ornamentais, sendo igual a cochonilha-algodão de maior importância económica para culturas em estufa. Em vinha, surge preferencialmente em zonas costeiras (Daane *et al.*, 2008)

*Planococcus ficus*, apenas, apresenta importância económica em vinha, podendo assumir estatuto de praga na Bacia mediterrânica, na África do Sul, Paquistão, Argentina e Califórnia (Ben-Dov, 2008a, b). Na Turquia, *P. ficus* está referenciada em *Vitis vinifera*, *Ficus carica* e *Punica granatum* na região ocidental do país, assumindo importância económica em vinha (Kaydan *et al.*, 2003).

## 2.7 - Ciclo de vida

Após a eclosão, o desenvolvimento dos machos e das fêmeas, nos dois primeiros instares, é idêntico divergindo a partir daí (Fig. 1). As fêmeas completam, ainda, um 3º instar, antes de atingirem o estado adulto. Como são organismos neoténicos, as fêmeas adultas são semelhantes às ninfas, continuando a crescer até à postura. Antes de cada muda, as ninfas param a actividade alimentar durante o período em que a armadura bucal não se encontra funcional. Os machos deixam de se alimentar no final do 2º instar ninfal, altura em que segregam um invólucro (casulo) constituído por filamentos cerosos, no interior do qual irão pupar. Este período corresponde pois a mais dois instares (pré-pupa + pupa). Após a emergência, os machos permanecerão mais 3 dias no interior do casulo, até se completar a esclerotização do tegumento e a formação da cauda cerosa. Como não possuem armadura bucal, não se alimentam no estado de adulto, pelo que o seu período de vida livre é relativamente curto, não ultrapassando normalmente os 4 dias em ambiente natural (Franco *et al.*, 2000).

Apesar das fêmeas estarem aptas para a reprodução logo após a emergência, só atingem a plena maturidade ao fim de alguns dias. A postura ocorre algum tempo após o acasalamento e decorre de forma escalonada. As fêmeas morrem nos dias que sucedem ao fim da postura. No entanto, caso não sejam fecundadas, podem viver vários meses. A eclosão é escalonada, passando o 1º instar por uma fase de torpor inicial, durante a qual os estiletos da armadura bucal são introduzidos na “crumena”. Segue-se um período de actividade durante o qual as ninfas se deslocam à procura de um local para se instalarem e se alimentarem. Este período de actividade pode durar 3 dias (Franco *et al.*, 2000).



**Figura 1 - Esquema do ciclo de vida de uma cochonilha-algodão: 1 - ovos; 2 - ninfa de 1º instar; 3 - ninfa de 2º instar; 4 - ninfa de 3º instar; 5 - fêmea adulta; 6 – pré-pupa e pupa macho; 7 - macho adulto (adaptado de Correa, 2008).**

## **2.8 - Ciclo biológico**

Segundo Varela *et al.* (2006), no Inverno, *Planococcus ficus* encontra-se sob o ritidoma das raízes, base do tronco ou união dos braços, na forma de ovos, ninfas ou adultos. Na Primavera, com a subida da temperatura, as ninfas deslocam-se para a parte vegetativa da planta, onde completam o desenvolvimento e se reproduzem. No Verão, verifica-se sobreposição de gerações, encontrando-se cochonilhas em todos os estados de desenvolvimento, em todas as partes da planta (cachos, folhas, sarmentos, braços e tronco), quer à superfície, quer sob o ritidoma. No Outono, a densidade populacional diminui, à medida que ninfas e adultos migram para a base do tronco. O número de gerações anuais é variável podendo ocorrer 3 gerações por ano, em Itália, e entre 5 a 6, na África do Sul (Walton & Pringle, 2004). Estas diferenças explicam-se pelas diferentes temperaturas médias registadas nos dois países.

*Pseudococcus viburni* apresenta, em função do hospedeiro, 2 a 5 gerações anuais, no Sul de França ou entre 4 a 5 gerações anuais, no Sul de Itália (Franco *et al.*, 2000).

## **2.9 – Temperatura de desenvolvimento**

O intervalo óptimo de temperaturas para o desenvolvimento de *Planococcus ficus* situa-se entre 23°C e 27°C. Os extremos do intervalo absoluto foram estabelecidos como sendo 16,5°C e 35,6°C (Walton & Pringle, 2004).

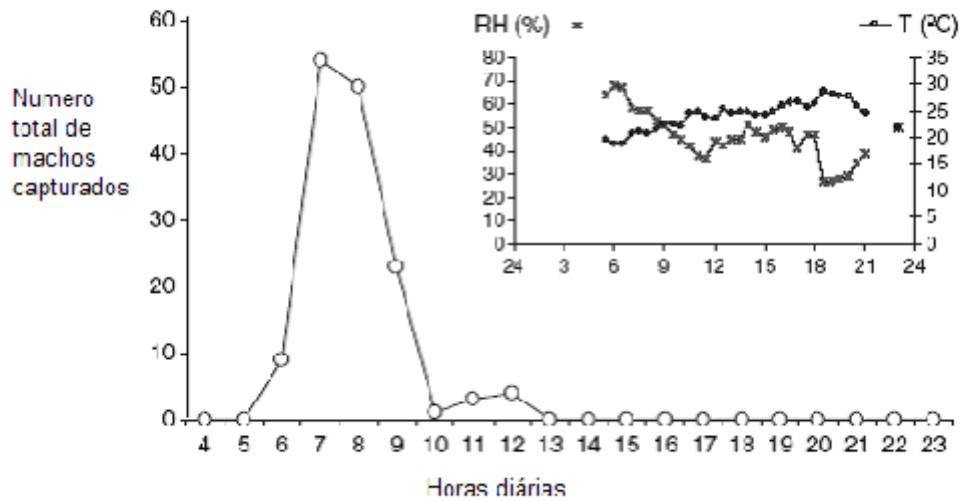
*Pseudococcus viburni* apresenta o máximo de fecundidade entre os 18 e 22°C, diminuindo esta com o aumento de temperatura. Contudo o óptimo de desenvolvimento situa-se entre 27 e 30°C (Franco *et al.*, 2000).

## **2.10 - Hibernação**

Em vinhas da Califórnia, no vale de San Joaquin, foi determinado que 62% dos indivíduos de *Planococcus ficus* invernam no estado de ovo e 38% como ninfas, não se tendo detectado formas adultas (Geiger & Daane, 2001). Na província argentina de Mendoza, verificou-se que 93,2% das cochonilhas passam o Inverno no estado de ovo, 4,1% como ninfas, 0,7% como fêmeas adultas e 2% como fêmeas em postura (Becerra *et al.*, 2006).

## **2.11 – Actividade de voo dos machos**

Em vinhas na região Sul de Portugal (Algarve), foram usadas armadilhas sexuais com o objectivo de conhecer o ritmo circadiano de voo dos machos de *Planococcus ficus*. Assim, determinou-se que os machos iniciam a sua actividade pouco tempo após o nascer do sol, tendo sido capturados 88% dos machos no período entre a 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> hora após o nascer do sol. Apenas 5% dos machos foram capturados entre 10 às 12 horas, não se tendo registado capturas durante o resto do dia e noite (Fig. 2).



**Figura 2 – Curva diária de voo dos machos de *Planococcus ficus* (adaptado de Zada et al., 2008)**

## 2.12 - Dinâmica populacional

No vale de Coachela, no Sul da Califórnia, as maiores densidades de *Planococcus ficus* ocorrem no final da Primavera, seguindo-se uma acentuada queda durante o Verão. Foi sugerido que tal acontece devido aos dramáticos aumentos de temperatura que induzem elevadas taxas de mortalidade. Durante os meses de Setembro e Outubro ocorre um novo pico populacional (UC, 2003). No vale de San Joaquin, a Norte da Califórnia, o pico de densidade ocorre entre finais de Junho e princípios de Agosto, seguindo-se um forte declínio. Foi sugerido que tal acontece devido à actividade dos parasitóides. Em Outubro, dá-se um novo aumento da população. Nesta região, verificou-se que a densidade de *P. ficus* permanece elevada nas raízes e parte basal do tronco, mesmo em presença de cachos e de folhas (UC, 2003).

Na região mediterrânea, ao nível do mar, verificou-se que *P. ficus* se encontrava refugiada sob o ritidoma dos hospedeiros (*Ficus carica* e *Vitis vinifera*), em Maio, em Marrocos, e em Junho, em Portugal, Espanha, Itália e Turquia (Sforza et al., 2005).

A cota mais alta em que *P. ficus* foi encontrada corresponde a 730 metros, sob *Ficus carica*, em Marrocos. Durante os meses de Maio e Junho, os primeiros instares já se encontravam em actividade no exterior das fissuras do ritidoma do tronco dos hospedeiros (Sforza et al., 2005).

Em Creta, segundos e terceiros instares são observados na parte herbácea do hospedeiro, em meados de Julho. No caso de *Vitis vinífera*, são detectadas fêmeas adultas no final do mesmo mês já em órgãos de frutificação (Sforza *et al.*, 2005).

Na África do Sul, o movimento ascendente de cochonilhas-algodão no tronco começa no mês de Outubro (princípio da Primavera no Hemisfério Sul). Com a subida das temperaturas durante o mês de Novembro, as colónias de *P. ficus* começam a surgir nos sarmentos em desenvolvimento, atingindo a máxima densidade no mês de Fevereiro. As populações atingem o seu máximo no fim de Janeiro após o qual começam a declinar (Walton & Pringle, 2004). A uma elevada densidade nos sarmentos sucede-se normalmente um elevado ataque nos cachos na época da vindima, podendo-se concluir que a primeira observação serve de indicação à infestação final do cacho e às perdas na colheita, assim como ao possível prejuízo (De Villiers, 2006).

A presença de machos de *P. ficus* nas armadilhas sexuais precede a infestação dos cachos em cerca de 4 a 5 meses. O número de machos aumenta em Dezembro sendo atingido o máximo em Fevereiro que normalmente é o mês mais quente na África do Sul (De Villiers, 2006).

### **3 – Caracterização do sistema cochonilha-algodão – vinha**

#### **3.1 - Papel das características da vinha**

Os níveis de infestação das cochonilhas-algodão podem variar com as características intrínsecas da vinha, tais como idade, tipo de frutificação, época de maturação ou tipo de rebentação. Assim, variedades vindimadas mais cedo têm menor probabilidade de sofrerem um ataque no cacho do que variedades de maturação mais tardia, devido ao facto das populações de cochonilha tenderem a aumentar exponencialmente em cada nova geração. Vinhas muito vigorosas são normalmente mais infestadas do que vinhas enfraquecidas, pois as fêmeas da cochonilha tendem a apresentar menor fecundidade em vinhas sujeitas a variados tipos de stress (Daane *et al.*, 2008). Cachos em contacto com a parte lenhosa da videira têm uma presença maior de cochonilhas-algodão, devido à proximidade com os respectivos refúgios.

### 3.2 - Acção das cochonilhas-algodão na vinha

As populações de *Planococcus ficus* podem crescer a níveis suficientemente grandes para destruir a colheita de um determinado ano ou mesmo matar numerosas plantas nos casos mais extremos (Fig.6). Além da infestação dos cachos, as cochonilhas excretam grandes quantidades de melada que rapidamente envolvem as folhas, cachos e sarmentos (Fig.3; Fig.4), favorecendo o desenvolvimento de fumagina (Fig.5) que compromete o valor comercial da produção, no caso de uva de mesa, ou diminui a qualidade do vinho. De facto, os efeitos secundários da excreção de melada expandem os estragos directos causados pela praga ao alimentar-se na planta. Vinhas atacadas por *P. ficus* revelam-se menos resistentes a diferentes tipos de stress ambiental, sendo o stress hídrico o mais importante (Walton & Pringle, 2004). Vinhas infestadas demonstram possuir também um vigor vegetativo mais reduzido do que vinhas não infestadas. O vigor de uma vinha diminui progressivamente devido à desfolha precoce provocada por grandes níveis de infestação, sendo esta situação particularmente grave em uva de mesa.

Resumidamente, podemos afirmar que *P. ficus* tem maior potencial para provocar estragos, do que outras espécies de pseudococcídeos que surgem associadas à vinha. Esse potencial deriva das seguintes características (Daane *et al.*, 2006):

- 1 – Maior número de gerações anuais (até 7 em condições favoráveis);
- 2 – As fêmeas podem produzir até cerca de 250 ovos por postura;
- 3 – A sua polifagia permite-lhe estabelecer populações residuais em maior número de hospedeiros;
- 4 - É vector de vírus da videira;
- 5 – Excreta maiores quantidades de melada, resultando em prejuízos mesmo em populações reduzidas; devido ao elevado potencial biótico uma pequena população desta espécie pode atingir níveis de infestação elevados numa só estação;



Figura 3- Ataque de *Planococcus ficus* em cepa de Fernão Pires numa das parcelas estudadas da região de Alenquer.



Figura 4- Forte ataque de *Planococcus ficus* em Seara nova, região de Arruda dos Vinhos.





**Figura 5- Forte ataque de *P. ficus* em cacho de Seara nova, região de Arruda dos Vinhos.**



**Figura 6 - Cepa de Fernão Pires fortemente atacada por *Planococcus ficus*, Quinta de Santana.**

A acção de *Pseudococcus viburni* na vinha é semelhante à de *P. ficus*. Esta espécie alimenta-se directamente nas folhas, causando estragos directos, excreta grandes

quantidades de melada para os cachos, e é extremamente polífaga, podendo manter-se em hospedeiros alternativos nas bordaduras da vinha.

### **3.3 - As cochonilhas-algodão e a transmissão de vírus**

A capacidade de transmissão de vírus por parte de cochonilhas à videira e a outras espécies de plantas é normalmente semi-persistente. Tipicamente, adquirem o vírus após um período de alimentação de 15 minutos a 12 horas e mantêm a capacidade de transmissão por um período de 12 horas a 5 dias. A eficiência de transmissão é variável (entre 15 a 25%) e é normalmente superior imediatamente após a aquisição, diminuindo com o tempo. Um aumento da temperatura ambiente promove um aumento da actividade destes insectos melhorando igualmente a eficiência de transmissão. A acção dos ventos dominantes contribui para a dispersão das ninfas de 1º instar infectadas (Charles *et al.*, 2006).

Todas as cochonilhas-algodão possuem bactérias endossimbióticas que provavelmente sintetizam aminoácidos essenciais para a nutrição destes insectos. Existem algumas suspeitas de que as proteínas produzidas por estes endossimbiontes desempenham um papel crucial na transmissão de doenças virais às plantas (Charles *et al.*, 2006).

A expansão global das doenças virais associadas à vinha é devida em grande parte ao comércio de material de propagação vegetativa. Surpreendentemente, tem existido pouco interesse em avaliar a dimensão do problema, ou mesmo em limitá-lo. Em alguns países produtores (caso da Espanha ou dos Estados Unidos), o conhecimento do papel das cochonilhas-algodão como vectores de doenças da videira, como o “grapevine leafroll associated virus type 3” (GLRaV-3) é relativamente recente a as medidas de contenção do problema ainda não estão suficientemente estudadas. Como resultado, podemos afirmar que a certificação de material vegetativo livre de doenças continua a ser a maneira mais segura de evitar a expansão do vírus para novos territórios (Charles *et al.*, 2006).

Na África do Sul, o controlo de populações de *P. ficus* é considerado fundamental para combater o vírus GLRaV-3. O padrão mais comum de expansão desta doença da vinha condiz com o padrão de dispersão das cochonilhas-algodão no interior da mesma. Assim as filas na proximidade de uma vinha infectada são as primeiras a serem atacadas, avançando a doença (assim como o vector) ao longo da fila ou passando para a fila imediatamente adjacente (Charles *et al.*, 2006).

**Enrolamento foliar.** O GLRa-V-3, um dos vírus do enrolamento, é um closterovirus que actua no floema e é específico da videira. Este vírus provoca uma diminuição na actividade fotossintética, com a consequente incapacidade de produção de açúcares, o que se irá traduzir num aumento da acidez na uva e atraso na maturação desta. Como sintomas, temos o enrolamento das folhas, a transição da cor verde para um amarelado/avermelhado, numa fase precoce do ciclo fenológico (e.g., Junho). Isto implica um atraso na maturação, podendo as perdas à colheita ser superiores a 20%. Estes sintomas podem ser confundidos com uma deficiência em potássio (Skinkis & Walton, 2007). Tanto *P. viburni*, como *P. ficus* são vectores desta doença (Skinkis & Walton, 2007). A taxa de infecção de uma vinha varia entre os 7 e 12% anuais, dependendo da taxa de crescimento das populações de cochonilha-algodão. Todas as cepas de uma vinha podem estar infectadas ao fim de 15 anos (Skinkis & Walton, 2007).

**A doença de Shiraz.** Esta doença tem grande potencial destrutivo. As castas usadas mais vulneráveis a esta doença, em Portugal, são Shiraz e Merlot. Os canais xilémicos não se desenvolvem completamente, permanecendo pouco lenhificados, enquanto os canais floémicos apresentam um diâmetro excessivamente grande. Esta doença prejudica o desenvolvimento dos gomos, afectando a frutificação. As plantas afectadas nunca recuperam morrendo num espaço de 3 a 5 anos podendo esta doença ser transmitida pelo uso de enxertos infectados ou através de *Planococcus ficus* (Gozcynsky *et al.*, 2008).

**Doença do lenho rugoso.** *Planococcus ficus* é igualmente vector de transmissão do vitivírus que provoca a doença do lenho rugoso (Corky-bark disease) (Walton & Pringle, 2004).

### 3.4 – Relações tróficas cochonilha-inimigos naturais

Os pseudococcídeos possuem elevado número de inimigos naturais. Se alguns destes são especialistas, a maioria são predadores generalistas que atacam pequenos artrópodes. Para a maioria destes antagonistas não existem estudos que quantifiquem o seu impacto nas populações de pseudococcídeos (Daane *et al.*, 2008).

A lista de antagonistas de *P. ficus* inclui 27 espécies, das quais 20 são parasitóides pertencentes à ordem Hymenoptera, cinco à ordem Coleoptera e as restantes duas são predadores pertencentes às ordens Neuroptera e Diptera. Para *P. viburni* estão referenciadas 17 espécies de antagonistas, das quais 13 são parasitóides himenópteros, sendo as restantes espécies predadoras, três coleópteros e um díptero (Quadro 3).

**Quadro 3 - Número de inimigos naturais de *Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni* (adaptado de Godinho, 2001).**

Inimigo natural	<i>P. ficus</i>	<i>P. viburni</i>
Parasitóide	20	13
Predador	7	4

Em Portugal, o número de espécies da entomofauna auxiliar é aparentemente mais reduzido (Quadro 4). Deve-se salientar, no entanto, que a presença de determinadas espécies de antagonistas é variável, podendo existir grandes diferenças mesmo a nível regional (Godinho 2001).

**Quadro 4 – Número de inimigos naturais de *Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni* referenciados em Portugal (adaptado de Godinho, 2001).**

	<i>P.ficus</i>	<i>P.viburni</i>
Parasitóides	3	3
Predadores	2	2

#### **3.4.1 - Predadores**

Um dos predadores com maior importância é *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant). Tanto os adultos, como as larvas desta espécie atacam pseudococcídeos. Possuem filamentos semelhantes aos filamentos cerosos das cochonilhas, o que lhes permite alimentarem-se sem interferência das formigas colectoras de melada (Daane *et al.*, 2007). Uma das limitações deste predador é a sua pouca tolerância a baixas temperaturas. Tal desvantagem pode ser ultrapassada através da libertação de estirpes mais resistentes ao frio. Essas estirpes foram recolhidas no Sul da Austrália (região de onde esta espécie é originária), tendo sido aclimatadas com sucesso nas zonas vinhateiras do Norte da Califórnia (Daane *et al.*, 2008).

Em Portugal e Marrocos, larvas de *C. montrouzieri* foram observadas a atacar colónias de *P. ficus* (Sforza *et al.*, 2005).

Muitas larvas da subfamília Scymninae têm igualmente o aspecto mimético das larvas de *C. montrouzieri*, sendo frequentemente confundidas com esta espécie. Esta característica encontra-se presente nas larvas dos géneros *Hyperaspis*, *Nephus* e *Scymnus*, sendo estes os predadores mais abundantes em vinhas infestadas por pseudococcídeos (Daane *et al.*, 2008). Tanto o género *Nephus*, como o género *Scymnus* encontram-se representados em Portugal, sendo as espécies *Nephus reunioni* (Fursch) e *Scymnus loewi* (Mulsant) as mais interessantes do ponto de vista de luta biológica.

Muitas espécies da ordem Neuroptera também exercem acção predatória sobre cochonilhas. Destas, destaca-se *Chrysoperla carnea* (Stephens). As larvas desta espécie são predadores eficazes de pseudococcídeos, embora tenham dificuldade em se alimentar dos ovos quando estão protegidos pelos filamentos cerosos do ovissaco (pois diminui a capacidade de manobra da armadura bucal) ou de fêmeas adultas (pois libertam um fluido através dos ostíolos, que actua como um mecanismo de defesa). Além da família Chrysopidae, também a família Hemerobiidae apresenta importância na limitação natural de populações de pseudococcídeos. O papel desta família tem sido subestimado ou mal avaliado, mas deve ser notado que estes predadores permanecem activos a temperatura mais baixas do que os crisopídeos, o que as torna mais interessantes como agentes de limitação natural no início da Primavera (Daane *et al.*, 2008).

Muitas espécies da ordem Diptera também exercem acção predatória sobre cochonilhas. Destas, destaca-se a família Cecidomyiidae. As fêmeas da família Cecidomyiidae depositam os ovos nas proximidades do ovissaco, alimentando-se as larvas dos ovos e primeiros instares de cochonilha (Daane *et al.*, 2008). Na Nova Zelândia, a espécie *Diadiplosis koebelei* (Koebele) pode reduzir as populações de *Pseudococcus longispinus* em cerca de 30% (Daane *et al.*, 2008).

A predação dos ovos foi observada em toda a bacia do mediterrânico. Esta é realizada principalmente por larvas da família Cecidomyiidae. Em Creta, os primeiros adultos surgem em meados de Julho (Sforza *et al.*, 2005).

Na África do Sul, a densidade de predadores da ordem Coleoptera foi maior durante o mês de Dezembro. Como tal acontece antes do pico de densidade de *P. ficus*, podemos concluir

neste caso que a actividade predatória não é determinante na redução das populações da praga. O contrário sucede com as populações de parasitóides que apresentam maior abundância em Março, ou seja, no mês subsequente ao pico de densidade de *P. ficus* (Walton & Pringle, 2004).

### 3.4.2 - Parasitóides

Alguns dos mais importantes inimigos naturais dos pseudococcídeos são parasitóides pertencentes à ordem Hymenoptera, sendo a família Encyrtidae a mais representativa. Cerca de metade das espécies da família Encyrtidae são parasitóides de Coccoidea, geralmente como endoparasitóides de ninfas ou mais raramente de adultos. Quase todas as espécies da subfamília Tetracneminae (na qual se inclui o género *Anagyrus*) são parasitóides de Pseudococcidae, enquanto as espécies da subfamília Encyrtinae raramente o são.

Dependendo da espécie, estes parasitóides depositam um ou vários ovos no interior do hospedeiro. Os parasitóides são classificados como coinobiontes, pois o hospedeiro inicialmente continua com a sua actividade normal de alimentação e locomoção. Contudo irá atingir um estado de imobilidade e incapacidade de produção de novos filamentos cerosos correspondente ao desenvolvimento da larva no seu interior. Rapidamente adquire um aspecto acastanhado e mumificado. Nesta fase, apenas o tegumento do hospedeiro permanece intacto protegendo a larva do parasitóide que agora inicia a pupação no seu interior. Quando o desenvolvimento desta está completo o adulto emerge através de uma abertura no tegumento. Como as espécies de parasitóides são frequentemente especialistas em relação aos hospedeiros, diferentes espécies de pseudococcídeos podem possuir parasitóides diferentes (Daane *et al.*, 2008).

De Maio até Julho, são encontrados poucos parasitóides em *P. ficus*, na região mediterrânica. No entanto, em Creta, a taxa de parasitismo pode chegar aos 60% (Sforza *et al.*, 2005). Hiperparasitóides são também recolhidos dos corpos mumificados.

*Anagyrus pseudococci* (Girault) é o mais eficaz inimigo natural de *P. ficus* e *P. viburni* em vinhas na Califórnia, atingido taxas de parasitismo próximas de 90%, na época da vindima. No entanto, a eficácia deste parasitóide é condicionada pelos seguintes factores (Daane *et al.*, 2006):

- 1- No período entre Outubro e Abril, a maior parte da população alvo de pseudococcídeos encontra-se protegida sob o ritidoma;
- 2- O parasitóide desenvolve-se no interior do hospedeiro durante o Inverno dando-se a emergência na fase final da Primavera, pelo que a sua densidade populacional é normalmente baixa na fase inicial de actividade dos pseudococcídeos;
- 3- As formigas estabelecem relações mutualistas com os pseudococcídeos, protegendo-os dos inimigos naturais;
- 4- O parasitóides prefere hospedeiros de grandes dimensões o que exclui as ninfas jovens.

A taxa de parasitismo encontra-se pois dependente da localização dos pseudococcídeos, da época do ano e da presença/ausência de formigas mutualistas. No vale de San Joaquin (Califórnia), embora *A. pseudococci* esteja presente desde Fevereiro, a taxa de parasitismo é bastante reduzida (2%) até Junho. Só quando ocorre a migração dos hospedeiros para a parte aérea das plantas (principalmente folhas) é que se dá um aumento súbito da taxa de parasitismo (Daane *et al.*, 2004).

Passarinho *et al.*, (2006) realizaram um ensaio em proteáceas envasadas e infestadas com cochonilhas-algodão para estudo do potencial de parasitismo de *A. pseudococci*. Foi determinado que a taxa de parasitismo variou entre 18,2% e 55,1%, tendo sido obtidos valores mais elevados na Primavera, devido às subidas de temperatura e ao aumento da abundância relativa das espécies envolvidas. O valor mais elevado foi obtido na Primavera, devido ao facto de o ensaio ter sido realizado em estufa entre os meses de Novembro e Junho. A taxa de encapsulação foi de 7,6%.

Dados obtidos em condições de laboratório sugerem que existem 7 a 8 gerações de *A. pseudococci* no período entre Março e Novembro, o que fornece uma proporção de duas gerações do parasitóide por cada geração de *P. ficus*. Contudo, em estudos de campo, verificou-se que a emergência dos adultos se encontrava concentrada nos primeiros 15 dias de Maio (Daane *et al.*, 2004).

*Anagyrus pseudococci*, *Leptomatidea abnormis* (Girault) e *Leptomastix dactylopii* (Howard) são exemplos de espécies de encirtídeos com interesse em luta biológica contra *P. ficus*. *Anagyrus pseudococci* revela-se especialmente interessante pois possui um ciclo de vida e exigências ambientais que quase coincidem com os parâmetros equivalentes de *P. ficus* (Daane *et al.*, 2008).

Presentemente, decorre um programa para avaliar melhor a biologia desta última espécie e identificar molecularmente as populações da Europa e Médio Oriente pois suspeita-se que este parasitóide é um complexo de mais do que uma espécie. Assim, espera-se identificar as características de cada população e prever quais os locais onde as largadas aumentativas terão mais hipóteses de sucesso (Daane *et al.*, 2008).

### **3.5 - Planta-cochonilha-inimigos naturais**

Todas as comunidades terrestres que dependem de plantas são constituídas, pelo menos, por três níveis tróficos interdependentes: plantas, fitófagos e inimigos naturais dos fitófagos. O terceiro nível trófico é indispensável para a compreensão do conjunto do sistema (Franco *et al.*, 2000). Não se pode perceber as interacções planta-fitófago sem compreender o papel dos inimigos naturais e as relações predador-presa ou hospedeiro-parasita/parasitóide sem compreender o papel das plantas (Godinho, 2001). As diferentes interacções são mediadas por factores de natureza química, onde se incluem os semioquímicos, e de natureza física (Godinho, 2001).

A pubescência presente na página inferior de certas espécies de castas pode dificultar a busca do hospedeiro pelo parasitóide. Foi demonstrado que o tempo dispendido em actividades não produtivas pelo parasitóide (limpeza ou repouso) é superior em superfícies pubescentes (Franco *et al.*, 2000). A presença de refúgios aumenta igualmente o tempo de busca. No caso da videira o número de refúgios disponíveis aumenta com a idade da planta. Esses incluem presença de fissuras ou aumento da área do tronco com ritidoma espesso sob o qual as cochonilhas-algodão encontram refúgio.

A arquitectura da videira também afecta a busca do hospedeiro pelo parasitóide. De facto, é de esperar uma actividade menor destes em plantas de copado mais fechado pois a actividade é inibida no escuro (Franco *et al.*, 2000).

As condições ambientais também influenciam as densidades e dinâmica populacional dos parasitóides. Assim, condições ambientais desfavoráveis para os hospedeiros são igualmente adversas para os parasitóides. Nestas situações, temos hospedeiros de dimensões mais reduzidas o que irá implicar no caso de *Anagyrus pseudococci* e *Leptomastix dactylopii* uma proporção maior de machos visto que a dimensão do hospedeiro é um dos factores que mais influencia a distribuição dos sexos (Franco *et al.*, 2000).



### **3.6 – Relações mutualistas**

**Formigas.** As relações estabelecidas entre determinadas espécies de formigas, como a formiga argentina *Linepithema humile* (Mayr), e as cochonilhas-algodão são mutuamente benéficas. As formigas fornecem aos pseudococcídeos protecção em relação a predadores e parasitóides, abrigos em condições ambientais desfavoráveis e realizam a limpeza da melada, impedindo assim a acumulação desta nos locais de alimentação das cochonilhas-algodão. Além disso, os pseudococcídeos em associação com formigas conseguem ingerir maiores quantidades de seiva apresentando, maior taxa de assimilação (Godinho, 2001). Existe ainda a possibilidade de as formigas actuarem como factores de dispersão da praga.

A principal vantagem das formigas é terem acesso à melada. Ocasionalmente, os cadáveres das cochonilhas-algodão representam uma fonte adicional de proteína e algumas espécies chegam mesmo a matar para se alimentar (Godinho, 2001).

A formiga argentina é uma espécie invasora em muitas regiões vitícolas do mundo, estando igualmente presente na região da Estremadura. Uma utilização eficiente dos recursos e a elevada densidade populacional dão a esta espécie grande capacidade de competição interespecífica (Daane *et al.*, 2005). Em ecossistemas agrários, esta espécie aparece associada a homópteros excretores de melada, que se alimentam do floema, como as cochonilhas-algodão.

Quando em associação mutualista com as cochonilhas-algodão na vinha, as formigas assumem um comportamento agressivo que se traduz na libertação de grandes quantidades de ácido fórmico para protecção destas em relação a predadores ou parasitóides (Daane *et al.*, 2005). Geralmente a presença de formigas é um bom indicador da presença de cochonilhas-algodão e a detecção destas torna mais rápida a identificação dos focos de infestação na vinha.

## **4 – Protecção integrada**

### **4.1 – Introdução**

A resistência que se tem feito sentir a nível global quanto ao uso indiscriminado de insecticidas, o problema cada vez mais premente do aparecimento de resistência aos insecticidas e a ineficácia relativa dos tratamentos insecticidas clássicos feitos contra a cochonilha-algodão da vinha têm criado a necessidade de desenvolvimento de estratégias

alternativas para o controlo desta praga. A Protecção Integrada é vista como a única alternativa sustentável relativamente à luta química clássica. Ferramentas disponíveis para um combate sustentável contra esta praga incluem a monitorização, a construção de modelos preditivos baseados na temperatura, controlo biológico através de largadas aumentativas de antagonistas e luta química apenas quando se atinge o NEA. Recentemente, a técnica da confusão sexual foi utilizada experimentalmente, com resultados promissores (Walton *et al.*, 2006).

A aplicação de estratégias de protecção integrada implica uma aproximação ao problema numa lógica de longo prazo. Deste modo, apenas o uso combinado de táticas culturais, químicas e biológicas garante um modo sustentável de minimizar os prejuízos, assim como os riscos para a saúde humana e ambiente.

Segundo Ohmart (2005), existem seis componentes fundamentais num programa de protecção integrada da vinha para cochonilhas-algodão:

- 1 – Compreensão do ciclo anual da cultura, assim como a sua função ecológica;
- 2 – Compreensão da biologia, papel ecológico e dinâmica populacional da praga;
- 3 - Compreensão da biologia, papel ecológico e dinâmica populacional dos antagonistas;
- 4 – Estabelecer um programa de monitorização, para detecção e avaliação dos níveis populacionais da praga e dos antagonistas;
- 5 – Estabelecer um nível económico de ataque;
- 6 – Determinar qual a estratégia de protecção mais apropriada, do ponto de vista económico e ambiental (estando neste ponto subentendido a salvaguarda da saúde humana).

O nível económico de ataque depende do destino da produção da vinha. Assim, a produção destinada a uva de mesa tem naturalmente uma tolerância inferior, visto que qualquer nível de infestação do cacho irá baixar consideravelmente a qualidade final do produto. Em comparação, podemos afirmar que pequenas infestações em vinhas destinadas à produção de vinho, uva para passa ou uva para sumo têm pouco impacto na qualidade do produto final (Daane *et al.*, 2004).

*Planococcus ficus* é uma praga chave nas vinhas sul-africanas (De Villiers *et al.*, 2007). O nível económico de ataque (NEA) é de 2% de infestação nos sarmentos, nível este que é atingido quando temos 65 machos por armadilha sexual. Devido à associação espacial entre infestação no cacho e infestação nos sarmentos, os dados obtidos neste indicam-nos que

cachos poderão vir a ser atacados. A infestação das folhas ocorre em simultâneo com a dos cachos. (De Villiers, 2006). Como já foi referido o nível económico de ataque em Portugal é a simples presença da praga.

Outro factor a ter em conta, é a presença ou ausência de vírus na região. Assim, numa região onde esteja presente o vírus do enrolamento foliar, a presença de uma pequena população de cochonilha-algodão é suficiente para causar prejuízo, visto que todas as espécies de cochonilhas-algodão e em particular *P. ficus* são vectoras de vírus (Daane *et al.*, 2004).

## 4.2 – Monitorização

A recolha física de amostras é mais eficaz durante o Verão, período no qual os espécimes se encontram mais expostos (nas folhas e sarmentos) e as densidades populacionais são maiores (Walton *et al.*, 2004). No entanto, esta modalidade de monitorização revela-se mais eficaz numa fase em que parte dos estragos já ocorreu.

A feromona sexual de *P. ficus* foi identificada como senecioato de lavandulil. Foi demonstrado que o senecioato de lavandulil racémico é tão atractivo para os machos de *P. ficus* como o enantiómero produzido naturalmente pelas fêmeas desta espécie o que nos dá indicação que o enantiómero produzido artificialmente não tem efeito inibidor. Lavandulol, uma substância que é igualmente encontrada em fêmeas virgens actua como um repelente dos machos quando presente em doses elevadas. Difusores com 10 a 1000 µg desta feromona revelam-se atractivos para os machos. Uma dose de 100 µg mantém o poder atractivo durante 12 semanas. Armadilhas em delta revelam-se mais eficazes do que armadilhas planas, não só em número de capturas de machos, mas igualmente por minimizarem as capturas de parasitóides específicos. Estas armadilhas têm um alcance de 50 m, estando os resultados das capturas correlacionadas com os obtidos por observação visual em órgãos atacados. A utilização de armadilhas sexuais revela-se menos morosa e menos exigente em mão-de-obra, mas igualmente eficaz (Walton *et al.*, 2004).

Segundo Zada *et al.*, (2008), difusores activados com 200 µg de feromona podem manter-se atractivos durante 24 semanas, mas é recomendável efectuar a sua substituição após 12 semanas, de forma a manter elevada atractividade. Estes autores verificaram existir correlação positiva entre as densidades de *P. ficus* e o número de machos capturados nas armadilhas o que vem reforçar a utilidade que esta técnica tem para monitorização das populações presentes na vinha.

### 4.3 – Estimativa do risco com base na temperatura

As cochonilhas-algodão são organismos poiquilotérmicos, ou seja, não conseguem regular a sua temperatura corporal. Como tal, o seu desenvolvimento está intimamente dependente da temperatura ambiente. A acumulação de calor, expressa em °C.dia é usada pelos entomologistas para efeitos de previsão da ocorrência de pululações.

Na África do Sul, estabeleceu-se que *P. ficus* necessita de 235 °C.dia para completar uma geração, 470 °C.dia para completar a segunda geração e 705 °C.dia para completar a terceira (Walton, sem data).

Foi também sugerido que existe uma relação qualitativa indirecta entre dias temperatura e a infestação no cacho (Walton, sem data). Assim que é atingido o valor de 235°D de temperatura acumulada pode ser esperado o movimento de 1ºs instares (crawlers) para a parte superior da planta. Também se podem instalar armadilhas sexuais na vinha para efeitos de monitorização (Walton, sem data).

### 4.4 – Inseticidas homologados em Protecção Integrada

Em 2008, estavam homologadas, em Portugal, 73 substâncias activas para combate a pragas e doenças da vinha em protecção integrada (Quadro 5), entre as quais três para chochonilhas (Quadro 6).

**Quadro 5 - Número de substâncias activas homologadas para a vinha em protecção integrada (Fonte: DGADR 2008).**

Tipo	Nº
Moluscicida	2
Herbicida	14
Insecticida	20
Fungicida	38

Note-se que embora a formulação malatião+óleo mineral não esteja homologada para esta praga durante o período de desenvolvimento desta pode no entanto ser usada contra as populações de cochonilha-algodão durante os meses de Inverno.

**Quadro 6 - Substâncias activas homologadas contra a cochonilha-algodão em protecção integrada (Fonte: DGADR 2008).**

Praga	Substância activa	I.S.	Toxicologia
Formas hibernantes de insectos	malatião+óleo mineral	7	Xi;N
	óleo de Verão		Xn;N;Is
Cochonilhas	clorpirifos	21	Xn;N
	malatião+óleo mineral	7	Xi;N
	óleo de Verão		Xn;N;Is
Cochonilha-algodão	clorpirifos	21	Xn;N
	óleo de Verão		Is

Presentemente, o malatião encontra-se retirado do mercado, estando a sua utilização permitida somente até Junho de 2009 (DGADR 2008).

#### 4.5 – Outros insecticidas

Presentemente existem produtos de curto espectro que podem ser usados com reduzido impacto nas populações de auxiliares. Tal é o caso do imidaclopride, que é um neonicotinóide sistémico, da buprofezina, que actua como regulador de crescimento, e do ácido tetrónico que inibe a biossíntese de lípidos (Daane *et al.*, 2008).

Existem indicações que *P. ficus* pode desenvolver resistências ao imidaclopride (Walton & Pringle, 2004). Assim, são necessárias medidas adequadas para impedir ou retardar o aparecimento dos fenómenos de resistência. Tais medidas passam por uma monitorização correcta para intervir apenas quando necessário, alternar o uso de substâncias activas utilizadas e promover práticas de luta biológica e cultural.

O uso de insecticidas é limitado na sua eficácia no caso de *P. ficus* pois esta espécie alimenta-se em todas as partes da planta. Assim, uma proporção significativa da população permanece protegida pelo ritidoma ou nas raízes (Daane *et al.*, 2006). Por fim, a densidade da canópia da videira pode levar a uma ineficaz cobertura da planta com o produto.

#### **4.6 – Protecção contra formigas mutualistas**

Numerosas espécies de formigas actuam em mutualismo com as cochonilhas-algodão diminuindo a eficácia dos antagonistas naturais. Controlar populações de formigas recorrendo a tratamentos insecticidas pode-se revelar mais prejudicial para as populações de antagonistas do que o tratamento equivalente para cochonilhas-algodão. Para ultrapassar esta dificuldade foi desenvolvida uma alternativa eficaz que consiste em dispositivos atrácticas com iscos proteicos ou açucarados (Daane *et al.*, 2008).

#### **4.7 – Confusão sexual**

O uso da tática de confusão sexual tem tido tradicionalmente como alvo pragas da ordem Lepidoptera e ocasionalmente pragas da ordem Coleoptera (Daane *et al.* 2006).

Recentemente, na Califórnia, a confusão sexual foi utilizada experimentalmente para combater *Planococcus ficus* em vinha usando uma formulação microencapsulada de feromona. Comparando com uma parcela testemunha a parcela em confusão sexual apresentou menor intensidade de ataque, assim como perdas de produção inferiores (Daane *et al.*, 2006). Esta tática revelou-se mais eficaz em situações onde as densidades iniciais das populações de cochonilha se revelavam baixas. Quando as densidades são mais elevadas, a probabilidade de um macho localizar uma fêmea virgem são naturalmente superiores, mesmo quando a parcela se encontra inundada de feromona sexual. Este resultado sugere que, em elevadas densidades, deve ser realizado um tratamento insecticida numa fase inicial, com o objectivo de diminuir a densidade populacional da praga (Daane *et al.*, 2006). A formulação microencapsulada utilizada tem um período de eficácia bastante curto, o que indica a necessidade de repetir as aplicações do produto para o tratamento ter sucesso.

#### **4.8 – Protecção biológica**

As largadas aumentativas são feitas quando os antagonistas surgem demasiado tarde, ou quando as suas densidades naturais são demasiado baixas para providenciarem um controlo adequado da praga (Daane *et al.*, 2004).

Numa largada aumentativa as populações de inimigos naturais são criadas num insectário para posterior largada num habitat alvo. No entanto, geralmente considera-se existirem poucos casos de largadas bem sucedidas. Tal deve-se ao facto de que a oportunidade das

largadas, quer o ritmo a que estas são feitas, bem como os resultados obtidos não serem normalmente avaliados do ponto de vista científico. Como exemplo, cita-se o caso do predador *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant). Esta espécie é comercializada no estado adulto e quando libertada na vinha começa imediatamente a procurar os ovisacos de cochonilha-algodão, junto dos quais deposita os seus ovos. Caso não encontrem cochonilhas em postura, os adultos deste coccinelídeo tendem a sair da parcela de vinha onde foram largados. Para ultrapassar este problema, é recomendável fazer coincidir as largadas com a presença de ovisacos na vinha. Outra recomendação prende-se com o facto de este coccinelídeo apresentar maior resposta numérico quando o nível de infestação de cochonilha-algodão é mais elevado. Como tal, deve-se realizar a largada nos pontos mais atacados da vinha (Daane *et al.*, 2008).

*Chrysoperla carnea* (Stephens) é outro predador usado em largadas aumentativas. Já foi utilizada no passado contra *P. maritimus*, em pomares de pereira, embora em vinha seja usado principalmente contra a cigarrinha-verde. Um dos problemas que se prende com esta espécie é a elevada taxa de mortalidade (que pode atingir os 80%) durante a largada. De facto, esta espécie é libertada na forma de ovos ou larvas neonatas. Recentemente, foi desenvolvida uma técnica de largada que consiste na libertação dos ovos numa suspensão líquida. No entanto, o problema da adesão destes às superfícies vegetais revela-se um obstáculo de difícil solução.

Presentemente, os insectários produzem formas adultas desta espécie que podem ser mais interessantes em largadas aumentativas desde que se providenciem condições para estes se estabelecerem na vinha e aí efectuar a postura dos seus ovos. Outro ponto interessante nesta espécie é o facto dos adultos não serem predadores e como tal podem ser alimentados artificialmente, sendo esta uma vantagem em relação a outras espécies predadoras da ordem Neuroptera (Daane *et al.*, 2008).

Largadas aumentativas de *Anagyrus pseudococci* realizadas de forma experimental em vinhas de uva para passa no vale San Joaquin, na Califórnia, demonstraram que as populações de *P. ficus* podem ser reduzidas para metade, quando este parasitóide é libertado em densidades da ordem de 25 000 indivíduos por ha. Os principais obstáculos no uso de parasitóides em protecção biológica prendem-se com as dificuldades da sua criação em insectário e os custos da libertação em campo. Outra dificuldade está relacionada com a excessiva especialização dos parasitóides. Assim, não existe uma espécie que possa ser comercialmente produzida e usada contra todas as espécies de cochonilha-algodão da vinha. Contudo, vários insectários demonstraram recentemente interesse na produção de

*A. pseudococci*, por ser uma espécie particularmente eficaz na luta contra *P. ficus* (Daane *et al.*, 2008).

#### **4.9 – Práticas culturais**

A preservação da vegetação envolvente é importante para a criação de condições óptimas para a preservação de populações de inimigos naturais (Walton & Pringle, 2004). O enrelvamento, principalmente nas entrelinhas da cultura, pode ser eficaz na manutenção de populações de predadores da ordem Neuroptera e da família Coccinellidae (Walton & Pringle, 2004). O fornecimento de pólen, néctar, habitats apropriados ou de sacarose conduz a um aumento localizado das populações de coccinélídeos, crisopídeos e hemeróbídeos. Estas fontes alimentares aumentam a longevidade dos predadores, assim como dos parasitóides adultos, reforçando a limitação natural de cochonilhas algodão na vinha (Walton & Pringle, 2004). No entanto, em vinhas na Califórnia, o enrelvamento teve pouca influência na abundância de inimigos naturais da cochonilha-algodão na vinha (Walton & Pringle, 2004).

A remoção de folhas, durante o Verão, contribui para a eficácia de predadores e parasitóides, diminuindo o tempo de busca das presas ou hospedeiros (Walton & Pringle, 2004). Esta prática também reduz as populações de cochonilha-algodão, através da remoção das folhas e sarmentos onde se encontram, como pela criação de condições de melhor arejamento, que implica uma atmosfera de copado menos favorável ao desenvolvimento da praga (humidade relativa mais baixa e temperaturas menos favoráveis).

A deposição de poeiras na vinha é desaconselhável, por afectar a eficácia dos inimigos naturais (Walton & Pringle, 2004). As cochonilhas na vinha passam o Inverno sob o ritidoma sendo especialmente abundantes nas zonas do tronco ou braços que estiveram em contacto com os cachos na estação anterior. Assim a remoção de cachos em contacto com o ritidoma é uma prática aconselhável (Walton & Pringle, 2004).

Durante a vindima, em parcelas infestadas, é conveniente adoptar boas práticas que minimizem a dispersão das cochonilhas algodão (SLOC, 2004):

- 1- Parcelas infestadas devem ser as últimas a serem intervencionadas num determinado dia de vindima, de modo a evitar a propagação para parcelas não infestadas;



- 2- Equipamento de vindima e vestuário protector (óculos, chapéu, luvas) devem ser lavados, de preferência com água quente sob pressão antes de deixarem a propriedade ou de entrarem na propriedade seguinte tendo este procedimento o objectivo de remover as ninfas do 1º instar;
- 3- Se possível, remover os cachos mais infestados antes da vindima e envolve-los em sacos de plástico para posterior destruição; é útil ter em atenção que *P. ficus* pode sobreviver vários dias num saco de plástico mesmo quando exposto ao sol;
- 4- Não devem estar presentes folhas no topo dos recipientes de colheita;
- 5- Os tegões de transporte de uva devem ser cobertos com um plástico durante o transporte de forma a evitar a propagação de ninfas de 1º instar (crawlers) ou queda de material vegetativo infestado.
- 6- No fim do dia de trabalho, recomenda-se a lavagem dos camiões ou outros veículos de transporte para evitar contaminações na vinha onde irão trabalhar no dia seguinte; o procedimento da lavagem é idêntico ao usado para o restante equipamento.

O tratamento de enxertos, através da imersão em água quente, revelou-se eficaz no controlo de populações de cochonilha-algodão, em viveiro. Assim, a imersão de material vegetal em água à temperatura de 51 °C, durante 5 minutos, é suficiente para eliminar 99% da população de *P. ficus* presente (Havilland *et al.*, 2005). Foi delineada uma metodologia para desinfestação de material de viveiro que consiste na imersão dos enxertos em três tanques de água a diferentes temperaturas:

- 1- Tanque de pré-aquecimento (temperatura média de 30°C);
- 2- Tanque de tratamento com água quente (temperatura média de 52,8°C);
- 3- Tanque de arrefecimento (Temperatura média de 23°C).

O tempo de permanência em cada um dos três tanques deve ser de 5 minutos (Havilland *et al.*, 2005).

A mortalidade de *P. ficus* é superior quando os detritos do processo de prensagem (restos de material prensado) são cobertos com um plástico. Quando tal não acontece a mortalidade fica dependente do tipo de material prensado. Assim as populações de cochonilha têm maiores hipóteses de sobrevivência em destroços de sarmentos e de ráquis do que em restos de películas de uva ou grainhas. Pilhas de material compostas de sarmentos e outras partes herbáceas dão maiores hipóteses de sobrevivência, pois quando deixadas a descoberto não geram as temperaturas necessárias para matar as populações

de *P. ficus*. Quando cobertas, estas pilhas geram temperaturas superiores a 50°C, independentemente do material que as compõem. Tais temperaturas são suficientes para provocar uma mortalidade próxima dos 100% de forma uniforme em todas as camadas da pilha. Como recomendação estes detritos devem ser devolvidos à vinha apenas no caso de terem sido cobertos por plástico, por um período mínimo de 1 semana, de forma a evitar a criação de novos focos de infestação (Daane *et al.*, 2008).

## **5 – Material e métodos**

### **5.1 – Caracterização física da região**

#### **Relevo**

A região englobada pelos três concelhos onde decorreu o estudo é representativa das condições climáticas e orográficas da Estremadura. Como seria de esperar, existe nesta região uma relação entre a orografia e as variações climáticas. De facto, o grande factor diferenciador do clima presente na fachada atlântica e o das encostas viradas para a planície ribatejana é o acidentado relevo que acentua o efeito dissipador que a distância impõe à influência marítima.

Em ambos os extremos da região estudada, podemos encontrar amplos vales recebendo influência dos ambientes para os quais estão orientados. Como exemplo, podemos citar o vale do rio Sizandro, ladeado por colinas de declive suave e com uma ampla abertura para o Oceano Atlântico. Noutra extremo, situa-se o vale em forma de ferradura que engloba a quase totalidade do concelho da Arruda. Sendo ladeado por declives muito acentuados e mesmo por escarpas, encontra-se orientado para a planície ribatejana, através da sua única abertura natural, recebendo influência de um clima continental. O mesmo sucede no vale da ribeira de Alenquer, no extremo do concelho de Alenquer. Separando os dois tipos de vales, encontra-se uma região de colinas e pequenas serras balizadas por dois acidentes geográficos bastante significativos, a saber: a serra de Montejunto, imponente maciço calcário que ultrapassa os 600 metros e a menos impressionante mas igualmente importante serra de Alqueidão, com uma altitude de 442 metros. Nesta região intermédia, encontramos outras zonas de altitude considerável, ultrapassando frequentemente os 300 m, como os contrafortes da serra de Montejunto ou os cones do extremo Norte do extinto complexo vulcânico Lisboa-Mafra (Caso da serra do Socorro).

Naturalmente que este relevo tem influência no clima da região em estudo. Ao ocorrer precipitação do tipo orográfico, as massas de ar húmido atlântico perdem parte da sua carga húmida ao atravessarem este cordão de serras. De igual modo, a formação de nevoeiros matinais é de maior incidência nos vales orientados para o Oceano, ocorrendo este fenómeno durante praticamente todo o ano. No extremo oposto é a influência de um clima mais continental que domina.

A cultura da vinha encontra-se presente em quase todo o território, com especial incidência nos pontos de menor cota e em encostas suaves. As regiões de cota mais elevada de todos os concelhos estudados correspondem essencialmente a zonas de interior e fronteira dos mesmos. Nessas regiões, os vinhedos adquirem menor expressão.

A área total dos três concelhos em estudo é de 788 Km<sup>2</sup>. O concelho de Torres Vedras apresenta uma área de 406 Km<sup>2</sup>, seguida de Alenquer com 304 Km<sup>2</sup> e por fim Arruda dos vinhos com 78 Km<sup>2</sup>.

## **O clima**

Segundo Medeiros (2000), a região litoral de Torres Vedras corresponde a um clima do tipo marítimo subtipo litoral Oeste. A região interior do concelho corresponde a um clima do mesmo tipo, mas como subtipo fachada Atlântica. O clima da Arruda e de Alenquer pertencem é de transição entre os tipos marítimo e continental. De realçar o interior de Alenquer, cuja região de Montejunto é considerada como um maciço de clima diferenciado do subtipo colina.

## **5.2 - Inquérito**

O inquérito apresenta como objectivo a determinação da dimensão do problema tal como ele é visto pelos produtores e de como reagem à presença da praga nas suas vinhas. O inquérito foi realizado com o apoio dos técnicos de 3 associações de produtores (uma associação por concelho) que fizeram a indicação das vinhas com historial da praga e disponibilizaram a consulta dos cadernos de campo das explorações visitadas.

O inquérito foi elaborado com base em Godinho (2001) e Carlos *et al.* (2008) e divide-se em seis partes: a primeira, é pedida uma breve caracterização do técnico responsável; na segunda, é feita a localização e caracterização geográfica da parcela; na terceira, é feita a

caracterização da parcela; na quarta, é pedido o historial de intervenções fitossanitárias na parcela; na quinta, é descrito o meio envolvente da parcela; e na sexta parte, é feito o historial de cochonilha na parcela, assim como a importância atribuída a esta praga pelo agricultor e as intervenções fitossanitárias realizadas.

### **5.3 – Prospecção de cochonilhas algodão**

**Número de vinhas amostradas.** Foram estudadas 71 parcelas de vinha, distribuídas pelos concelhos de Torres Vedras, Alenquer e Arruda dos Vinhos. Idealmente o número de vinhas seleccionadas por concelho deveria ser variável devido ao desfasamento existente nas superfícies vitícolas dos mesmos. Assim foram seleccionadas 30 parcelas em Torres Vedras, 20 parcelas em Arruda dos Vinhos e 21 parcelas em Alenquer.

**Período de amostragem.** A colheita das amostras foi realizada entre 28 de Julho e 14 de Setembro de 2008, período no qual as populações de cochonilha atingem a sua máxima dimensão e é fácil a sua localização na parte herbácea da planta.

**Colheita das amostras.** Cada amostra foi constituída, sempre que possível, por, pelo menos, quatro fêmeas adultas, preferencialmente jovens, pois as fêmeas em postura ficam com os corpos mais dilatados tornando mais difícil a sua posterior identificação. Para localização de focos de infestação usaram-se sinais visuais de provável presença de cochonilha-algodão na vinha. Assim, procurou-se detectar a existência de formigas, quer na própria videira, quer nos arames pertencentes ao sistema de condução da vinha. Outro sinal procurado foi o da presença de melada, nomeadamente através do escurecimento acentuado do ritidoma. Refere-se ainda que, nalguns casos, é possível visualizar no tronco pequenas manchas brancas correspondentes a posturas anteriores. Cada amostra foi colhida com auxílio de uma agulha entomológica, sendo posteriormente depositada em tubos de Eppendorf, com solução de preservação.

Nalgumas amostras não foi possível cumprir o objectivo da qualidade e quantidade de exemplares. Tal deveu-se ao tempo exíguo de recolha em cada parcela (cerca de 20 minutos), à escassez natural de fêmeas adultas em parcelas pouco infestadas e ao facto de se terem previamente realizado tratamentos insecticidas contra a cochonilha, em algumas explorações. No entanto, em todas as amostras colhidas, foram obtidas fêmeas adultas, embora em alguns casos predominantemente em postura.

**Preservação e preparação das amostras.** A montagem e preparação das amostras para estudo microscópico foram feitas de acordo com o seguinte procedimento (Godinho, 2001):

- 1- Fixação/Preservação. Os espécimes colhidos podem conservar-se durante 3-4 anos no meio de fixação, 4 partes de álcool etílico 95° + 1 parte de ácido acético glacial, devendo permanecer neste durante um período mínimo de 24 horas; para se obter uma boa coloração, é preferível que a montagem seja feita pouco tempo após a colheita;
- 2 – Diafanização. Uma vez retirados do meio de fixação, os exemplares foram ser perfurados na região média do tórax, de forma a facilitar o processo de diafanização; de seguida, foram imersos em hidróxido de potássio a 10% e aquecidos em placa térmica, durante cerca de 10 minutos, sem fervura;
- 3 – Limpeza e clarificação. Os exemplares foram colocados em água destilada previamente aquecida, com o objectivo de remover o excesso de hidróxido de potássio; de seguida foram transferidos para álcool etílico a 95% e depois para uma solução de xilol (3 partes de xileno e uma parte fenol), permanecendo nesta solução cerca de 10 minutos; o objectivo deste passo é a remoção dos agregados cerosos que ainda permanecem no interior dos exemplares; por fim, os exemplares passam por álcool etílico novamente para remoção do excesso de xilol:
- 4 – Desidratação e acidificação. Os exemplares foram imersos numa solução de ácido acético glacial (20 partes) e de álcool etílico a 50% (80 partes) durante poucos minutos;
- 5 – Coloração. Foi feita com um corante constituído por fucsina ácida (0,5 g), HCl a 10% (25 ml) e água destilada (300 ml); os exemplares foram imersos na solução corante durante cerca de meia hora;
- 6 – Limpeza. Os exemplares foram transferidos para álcool etílico a 96% durante alguns minutos para remoção do excesso de corante;
- 7 – Desidratação. Os exemplares são transferidos para álcool etílico a 99% durante poucos minutos;
- 8 – Tratamento com solvente. Segue-se uma passagem por eugenol durante 20 minutos;
- 9 – Montagem. Colocam-se os exemplares, em posição dorso-ventral, sobre uma gota de bálsamo do Canadá, previamente depositada numa lâmina, de modo a permitir um adequado posicionamento das patas e antenas; de seguida, coloca-se uma lamela sobre a gota que contém o exemplar, tendo o cuidado de se evitar o aprisionamento de bolhas de ar, assim como o deslocamento/perda de simetria do exemplar; caso tal aconteça, deve-se fazer um ligeiro movimento com a lamela na direcção contrária.

**Identificação.** A identificação das cochonilhas foi feita ao microscópio, recorrendo a fêmeas adultas previamente preparadas, com base em chave dicotómica (Godinho, 2001).

## **5.4 – Avaliação da intensidade de ataque**

### **5.4.1 – Avaliação qualitativa**

Nas vinhas amostradas, no âmbito da prospecção de cochonilhas algodão, procedeu-se à avaliação qualitativa da intensidade de ataque das cochonilhas algodão nas cepas observadas, com base na escala:

0 – Ausência de cochonilha;

1 – Ataque fraco (fêmeas isoladas ou colónias pequenas sob o ritidoma, nenhuma videira fortemente infestada);

2 – Ataque moderado (posturas apenas na parte lenhosa, fêmeas nos sarmentos, pelo menos uma videira com ataque correspondente a nível 3);

3 – Ataque forte (posturas no cacho, fêmeas nas folhas e sarmentos, várias videiras com este nível de infestação).

### **5.4.2 - Avaliação quantitativa**

De entre as vinhas amostradas, no âmbito da prospecção de cochonilhas algodão, seleccionaram-se oito parcelas, distribuídas pelos três concelhos, para efectuar uma avaliação quantitativa da intensidade de ataque, no período da vindima, e comparar os resultados com os obtidos, anteriormente, nas mesmas parcelas, através de avaliação qualitativa.

**Unidade de amostragem.** Como unidade de amostragem, seleccionou-se o conjunto da parte herbácea da videira (sarmentos+folhas+cacho), assim como os braços (tendo sido dada mais atenção à união dos braços e à base dos talões).

**Técnica de amostragem.** Procedeu-se à observação visual de cada unidade de amostragem com a finalidade de detectar cochonilhas algodão em qualquer fase do desenvolvimento. Nalguns casos recorreu-se a uma pinça para remover pedaços de ritidoma ou tirar bagos para observação do ráquis do cacho. No caso de vinhas muito novas, sem frutificação, tentou-se localizar sinais da presença da praga. Tal revelou-se necessário em vinhas que tiveram tratamento direccionado para a cochonilha-algodão.

**Dimensão da amostra.** Foram observadas 10 linhas por parcela, variando o número de cepas com a dimensão da parcela. O número mínimo de cepas correspondeu à parcela de Fernão Pires A110 situada em Alenquer e o número máximo de cepas correspondeu à parcela de Pinot Noir situada na Quinta de Santana, região de Torres Vedras.

**Período da amostragem.** O período de amostragem decorreu na primeira semana de Setembro de 2008, para as parcelas localizadas em Torres Vedras, e durante a segunda semana do mesmo mês, para as parcelas situadas em Arruda dos Vinhos e Alenquer.

## **5.5 – Caracterização das parcelas**

### **As parcelas na região Torres Vedras.**

Estas parcelas situam-se geograficamente na região de Torres Vedras embora se situem no extremo Norte do concelho de Mafra, próximo da localidade de Gradil. Pertencem ao mesmo proprietário, situando-se no interior da mesma exploração agrícola denominada Quinta de Santana.

A estratégia de protecção usada é a da luta química aconselhada, com aplicação de fungicidas específicos para o míldio, oídio, ou podridão cinzenta e insecticidas contra a traça da uva. Todas as parcelas, apresentam enrelvamento, com o objectivo de preservação da estrutura do solo e combate aos efeitos da erosão hídrica.

**Parcela TV15.** Esta parcela é composta por videiras da casta Pinot Noir. A vinha foi plantada com enxertos prontos, em 2007, tendo sido aplicado estrume no terreno aquando da plantação. Os enxertos prontos foram adquiridos em França (Fig. 7).



**Figura 7 - Aspecto da parcela TV15, Pinot Noir com 1 ano.**

**Parcela TV16.** Composta por videiras da casta Sauvignon Blanc. A vinha foi plantada em 2005, não tendo sido efectuada qualquer tipo de fertilização nos últimos dois anos.

**Parcela TV17.** Composta por videiras da casta Touriga Nacional. A vinha foi plantada em 2005, não tendo sido efectuada qualquer tipo de fertilização nos últimos dois anos.

**A parcela TV18.** Composta por videiras da casta Fernão Pires. Foi plantada em 1998. Em 2008, foram realizados dois tratamentos contra cochonilha-algodão, em Maio e Julho, com clorpirifos. A vinha apresentou igualmente sinais de stress hídrico, tendo sido realizada monda de cachos.

**A parcela TV19.** Composta por videiras da casta Pinot Noir. A vinha foi plantada com enxertos prontos em 2007.

**A parcela A7.** Composta por videiras da casta Seara Nova. Situa-se na região limítrofe do concelho da Arruda dos Vinhos com o Concelho de Vila Franca de Xira. A vinha foi plantada em 1987. São realizados os tratamentos fungicidas normais nesta região, estando a parcela a ser acompanhada por um técnico para implementação de medidas de Protecção Integrada (Fig. 8).





**Figura 8 - Aspecto da parcela A7, Seara Nova com cerca de 20 anos.**

### **As parcelas de Alenquer**

As duas parcelas estudadas no concelho de Alenquer pertencem ao mesmo proprietário, estando situadas na mesma exploração agrícola. Esta localiza-se nas proximidades da povoação de Aldeia Galega da Merceana. As duas parcelas estão em protecção integrada, com enrelvamento.

**A parcela AI6.** Composta por videiras da casta Seara nova. Esta parcela foi plantada em 2000 (Fig. 9)

**A parcela AI10.** Esta parcela é composta por videiras da casta Viosinho, tendo a mesma idade da parcela anterior. A casta inicial era Seara Nova, tendo a vinha sido reenxertada em 1995.



**Figura 9 - Aspecto da parcela A16, Fernão Pires com 8 anos.**

## 6- Resultados

### 6.1 - Espécies identificadas

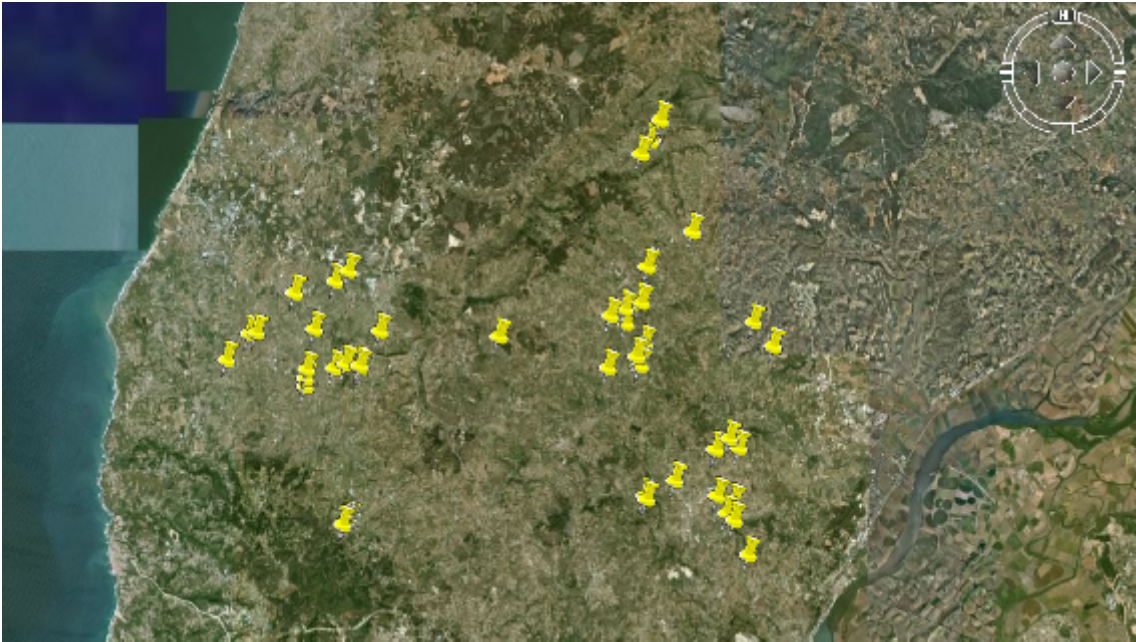
A presença de cochonilhas algodão foi detectada em 53 parcelas, ou seja, cerca de 75% das vinhas amostradas (Quadro 9 e Fig. 10). Em 18 parcelas, não foram detectados exemplares de pseudococcídeos (Fig. 11). O estudo taxonómico das amostras colhidas permitiu identificar duas espécies de cochonilhas algodão, *P. ficus* e *P. viburni*, em 36 e 22 parcelas, respectivamente. A frequência de cada espécie variou em função da região (Quadro 7). Assim, *P. viburni* foi a espécie mais frequente no concelho de Torres Vedras, tendo sido identificada em 61% das parcelas amostradas. *Planococcus ficus* foi a espécie dominante nos concelhos de Alenquer e Arruda dos Vinhos, presente em 89% e 92% das parcelas, respectivamente. Em cinco casos, verificou-se coexistência das duas espécies na mesma vinha. Na parcela A10, em Arruda dos Vinhos, foram colhidas na mesma videira. Os restantes quatro casos ocorreram no concelho de Alenquer, em vinhas situadas em região de colinas, na região Sul do mesmo concelho.

As outras duas espécies de cochonilhas algodão referenciadas para a vinha em Portugal, *Planococcus citri* e *Pseudococcus longispinus*, não foram identificadas.

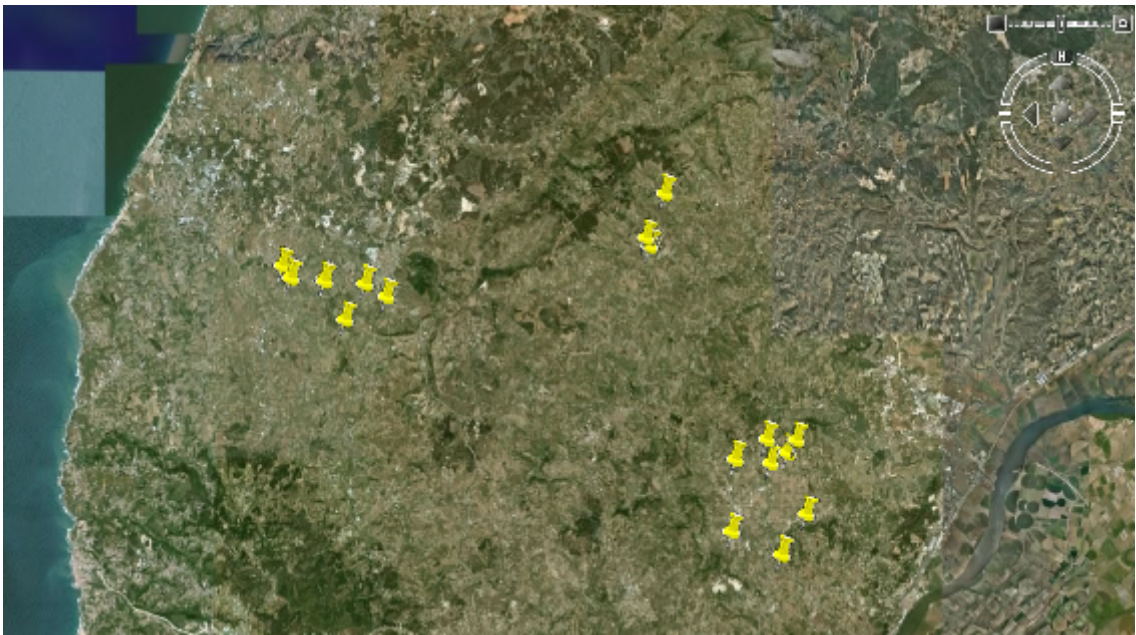
**Quadro 7-** Número de parcelas onde foram detectadas cochonilhas algodão e espécies identificadas.

Espécie	Concelho			Total
	Alenquer	Torres Vedras	Arruda dos Vinhos	
<i>Planococcus ficus</i>	16	9	11	36
<i>Pseudococcus viburni</i>	6	14	2	22
Total	18	23	12	53



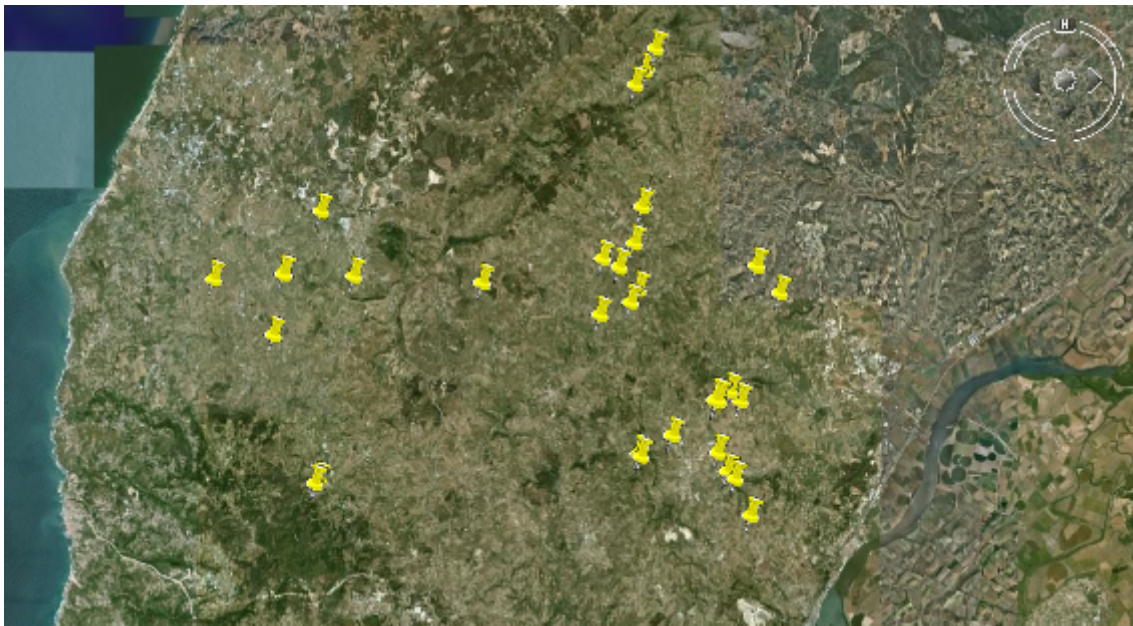


**Figura 10 - Parcelas onde se localizou cochonilha-algodão.**

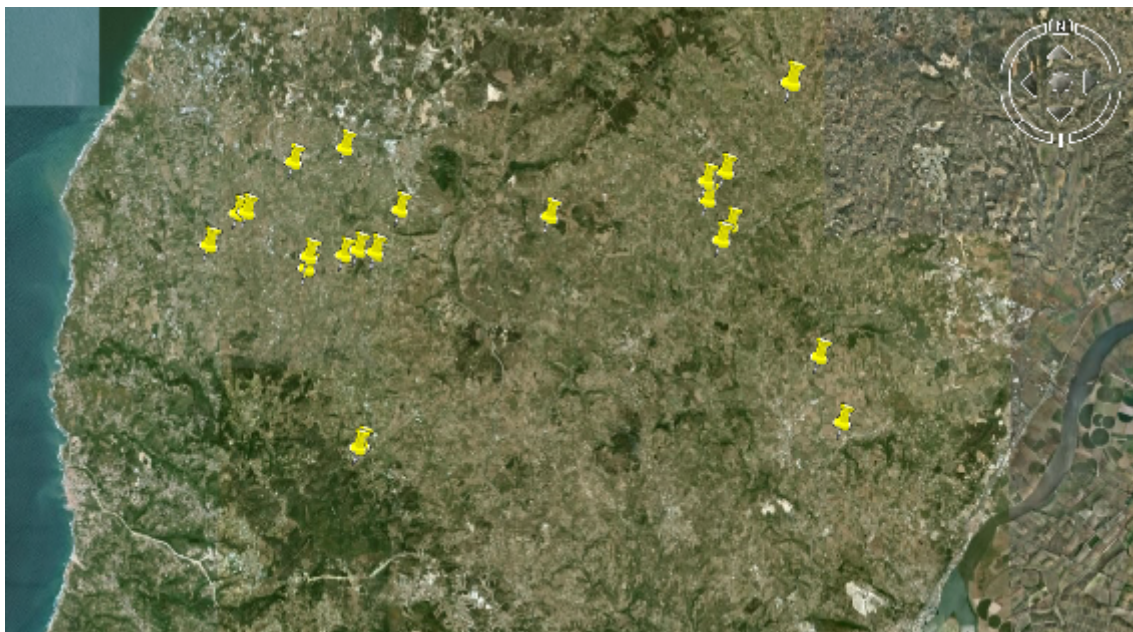


**Figura 11 - Parcelas onde não foi localizada cochonilha-algodão.**





**Figura 12 - Distribuição geográfica de *Planococcus ficus*.**



**Figura 13 - Distribuição geográfica de *Pseudococcus viburni*.**

## **6.2 - Intensidade de ataque e sua evolução**

A intensidade do ataque, nas oito parcelas estudadas, na altura da vindima, variou entre 2,2% e 39,9% (Quadro 8). Os níveis mais elevados estiveram associados à espécie *P. ficus* e às castas Fernão Pires, Pinot Noir, Seara Nova e Viosinho.

**Quadro 8- Intensidade de ataque por cochonilhas algodão nas oito parcela de vinha estudadas.**

Região	Parcela	Casta	Nº total de cepas	Nº cepas infestadas	Grau infestação	Espécie
Torres						
Vedras	TV15	Pinot Noir	760	17	2,2%	<i>P. viburni</i>
	TV16	Sauvignon Blanc	430	13	3%	<i>P. ficus</i>
	TV17	Touriga Nacional	610	15	2,5%	<i>P. viburni</i>
	TV18	Fernão Pires	539	215	39,9%	<i>P. ficus</i>
	TV19	Pinot Noir	710	172	24,2%	<i>P. ficus</i>
Arruda dos						
Vinhos	A7	Seara Nova	550	130	23,6%	<i>P. ficus</i>
Alenquer	Al6	Fernão Pires	760	59	7,8%	<i>P. ficus</i>
	Al10	Viosinho	350	80	22,9%	<i>P.viburni+P.ficus</i>

Em termos globais, cerca de 24% das parcelas amostradas apresentaram intensidade de ataque moderada a forte (Quadro 9), tendo variado entre 19% em Alenquer e 30% em Arruda dos vinhos.

**Quadro 9- Análise da qualitativa da intensidade de ataque no total das parcelas observadas: 0 - ausência de cochonilha; 1 - ataque fraco; 2 - ataque moderado; 3 - ataque forte.**

Classe de infestação	Concelho			Total
	Torres Vedras	Alenquer	Arruda dos Vinhos	
0	7 (33%)	3 (14%)	8 (40%)	18 (25%)
1	16 (54%)	14 (67%)	6 (30%)	36 (51%)
2	5 (17%)	3 (14%)	4 (20%)	12 (17%)
3	2 (7%)	1 (5%)	2 (10%)	5 (7%)
Total	30	21	20	71

### **Evolução da análise qualitativa nas oito parcelas estudadas**

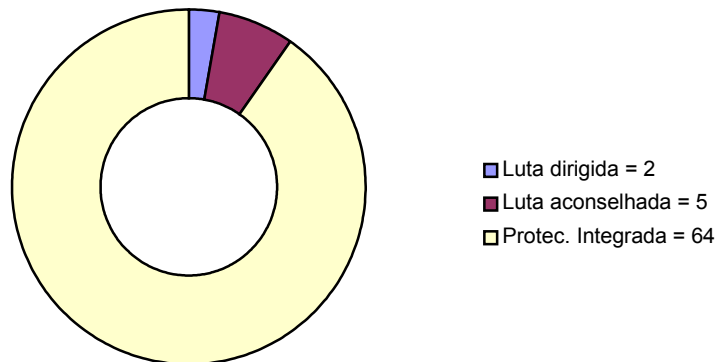
Na maior parte das oito parcelas estudadas, não se verificaram diferenças entre os resultados da avaliação qualitativa inicial, efectuada durante a prospecção, e a avaliação quantitativa realizada à vindima (Quadro 10). Apenas na parcela TV17 se verificou redução da intensidade de ataque.

**Quadro10- Evolução da intensidade de ataque entre a avaliação efectuada durante a prospecção (1ª observação) e a realizada na altura da vindima (2ª observação), nas parcelas amostradas, de acordo com as seguintes classes: 0 - ausência de cochonilha; 1 - ataque fraco; 2 - ataque moderado; 3 - ataque forte.**

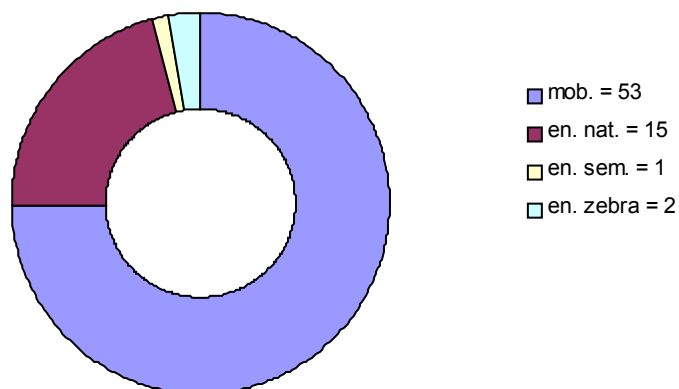
	1ª	2ª
Parcela	Observação	Observação
TV15	1	1
TV16	1	1
TV17	2	1
TV18	3	3
TV19	3	3
A7	3	3
AI6	2	2
AI10	3	3

### **6.3 – Resultados do inquérito e da prospecção e sua relação com estatuto de praga das cochonilhas-algodão.**

A protecção integrada, enquadrada por técnicos das várias associações de produtores, é claramente o sistema de protecção dominante, correspondendo a luta dirigida e a luta aconselhada a uma pequena proporção dos inquiridos (Fig. 14). No que respeita à manutenção do solo, a mobilização da entrelinha constitui o sistema mais frequentemente utilizado, representando o enrelvamento cerca de  $\frac{1}{4}$  do total (Fig. 15). Todos os produtores aplicam herbicida na linha.



**Figura 14 – Frequência relativa dos sistemas de protecção adoptados pelos produtores inquiridos**

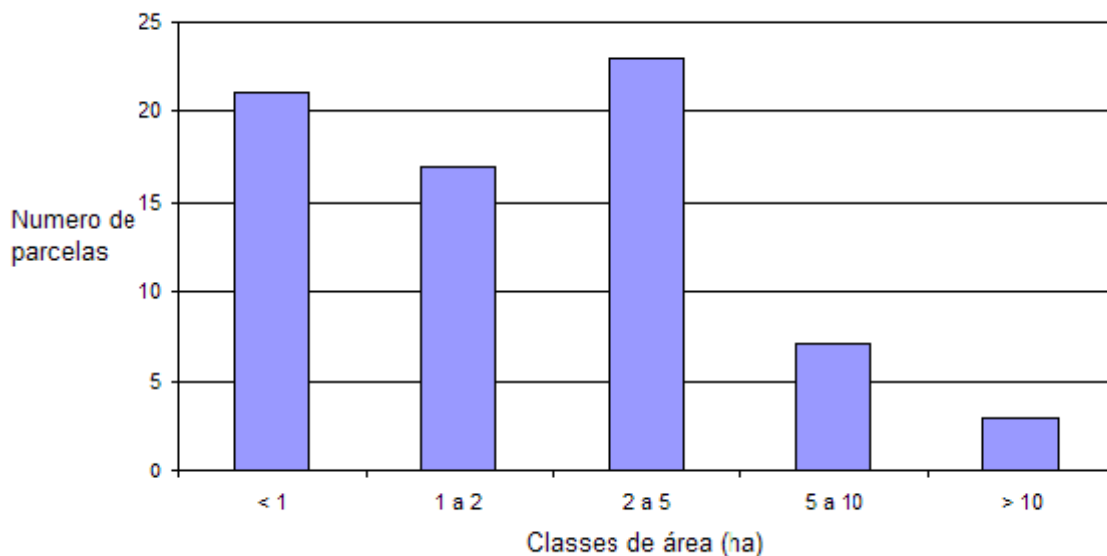


**Figura 15 – Frequência relativa dos sistemas de manutenção do solo usados na entrelinha da vinha, pelos inquiridos: mobilização (mob.), enrelvamento natural (en. nat), enrelvamento semeado (en. sem.) e enrelvamento em zebra (en. zebra), modalidade na qual as entrelinhas alternam entre mobilizado e enrelvamento, neste caso natural.**

Embora se tenham seleccionado para o estudo, apenas, vinhas com pelo menos 1 ha, de entre as parcelas amostradas, 21 apresentavam área inferior a 1 ha (Fig. 16). As parcelas com mais de 2 ha representaram 46,5 % do total.

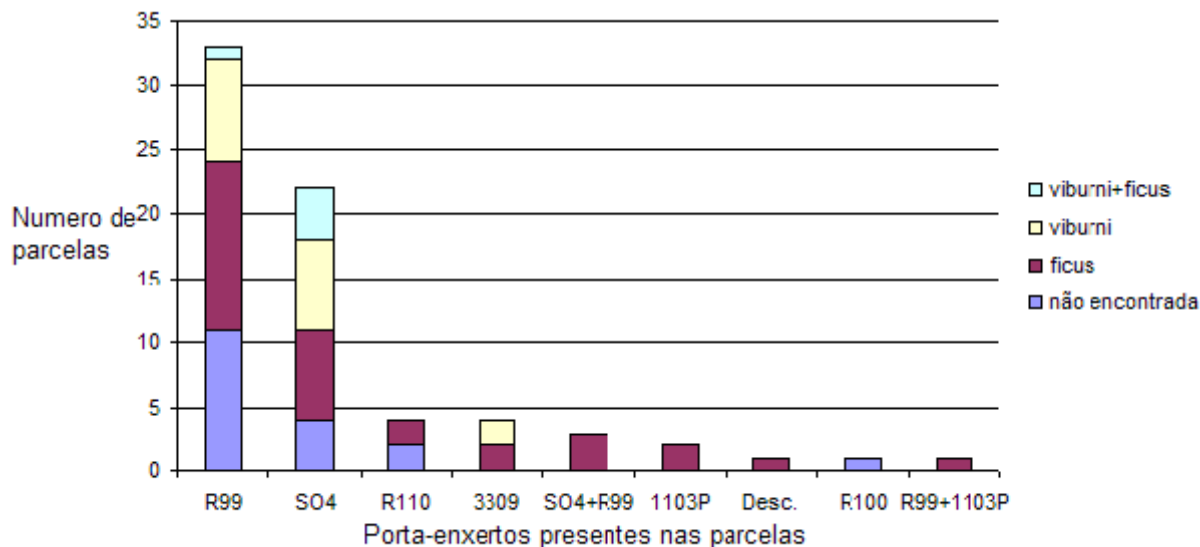


Em termos gerais, não se verificou existir relação aparente entre a idade da parcela, o tipo de casta e de porta enxerto, e a presença de cochonilhas algodão na vinha (Fig. 17-19). Contudo, é de referir que, entre as castas mais representadas na amostra estudada (3 ou mais parcelas), as castas Aragonez, Alphonse Lavallé, Alicante Bouschet, Cabernet-Sauvignon, Fernão Pires, Seara Nova e Touriga Nacional registaram presença de cochonilhas algodão em mais de 50% das parcelas. Por outro lado, as castas em que, apenas, foi detectada uma espécie de cochonilha-algodão incluem Alphonse Lavallé, Alicante, Arinto, Fernão Pires, Merlot, Sauvignon Blanc, Seara nova, Vaca leiteira (nome porque é conhecido um híbrido usado localmente) e Vital, relativamente a *P. ficus*, e Cabinda, Caladoc, híbrido, Seminário e Tinta miúda, no que respeita a *P. viburni* (Fig. 18).



**Figura 16 – Distribuição de frequências das parcelas amostradas, por classes de área (ha).**

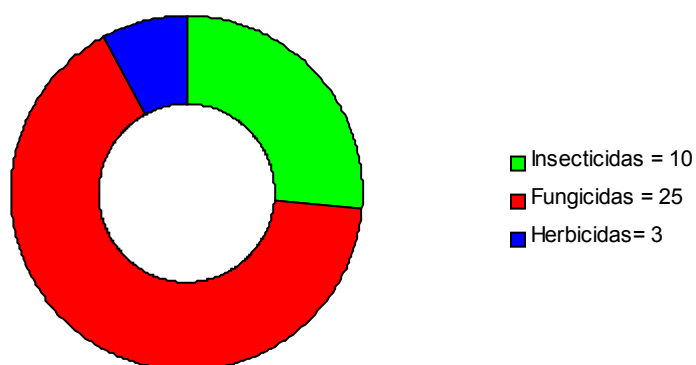




**Figura 19 - Distribuição de frequências das parcelas estudadas, em função do tipo de porta-enxerto, e sua relação com a presença de cochonilhas algodão da vinha.**

#### Substâncias activas utilizadas na protecção da vinha

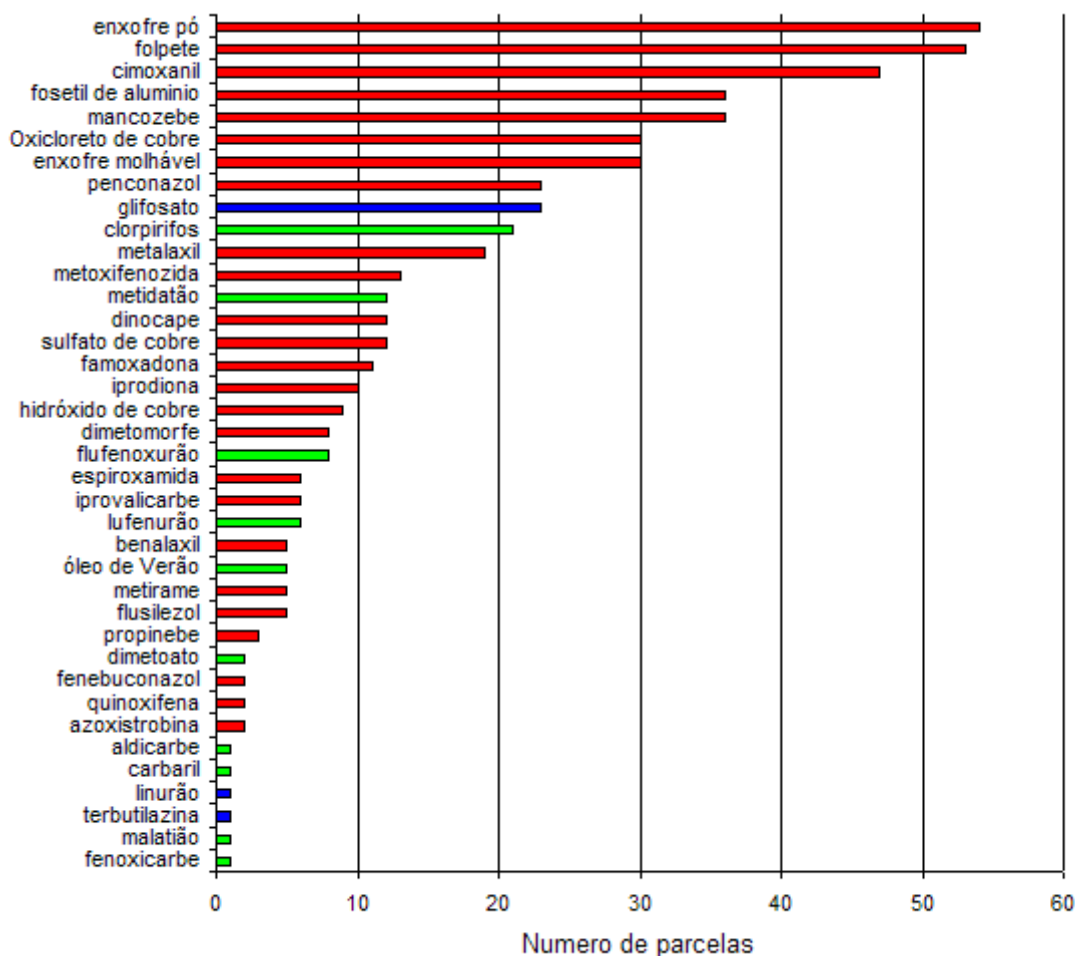
Os tratamentos fungicidas superam claramente todos os outros tipos de tratamentos fitossanitários, quer em número de substâncias activas utilizadas, quer em frequência de utilização (Figs. 20 e 21). De realçar que os tratamentos herbicidas se restringem praticamente à utilização de glifosato, como substância activa principal (Fig. 21).



**Figura 20 - Frequência relativa das diversas classes de pesticidas utilizados nas parcelas de vinha estudadas, em função do número total de substâncias activas por classe.**

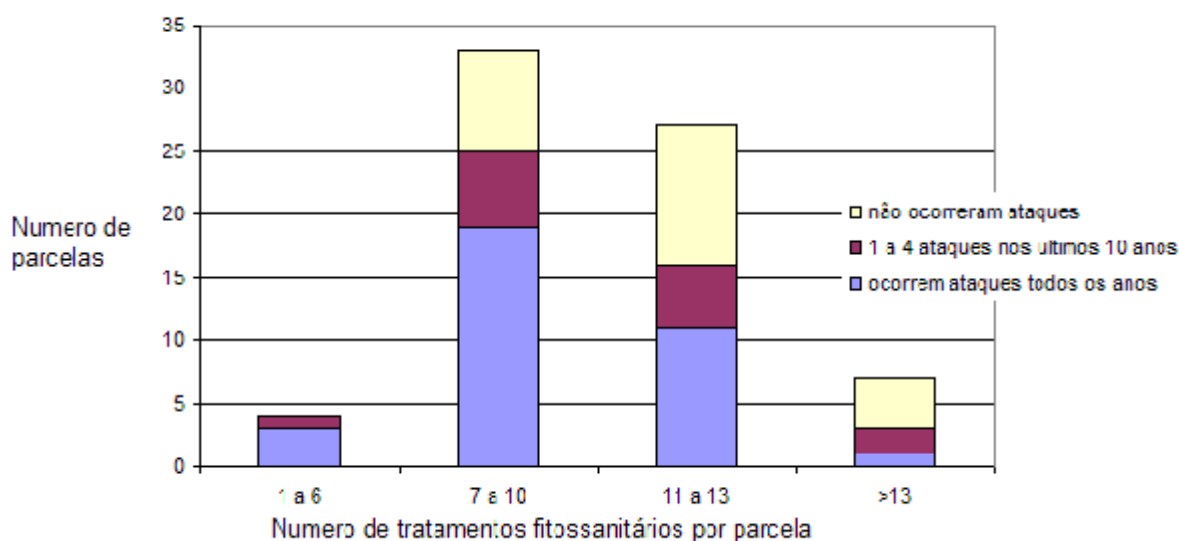
Os fungicidas mais utilizados são o enxofre em pó e outros fungicidas inorgânicos, como o enxofre molhável e o oxicleto de cobre. São igualmente utilizados com frequência o

folpete, o cimoxanil e o mancozebe. Nos insecticidas, verifica-se o uso frequente de clorpirifos, metidatião e flufenoxurão (Fig. 21).



**Figura 21 - Frequência absoluta das diferentes substâncias activas utilizadas pelos inquiridos, na protecção da vinha. As barras a vermelho correspondem a fungicidas, a azul a herbicidas e a verde a insecticidas.**

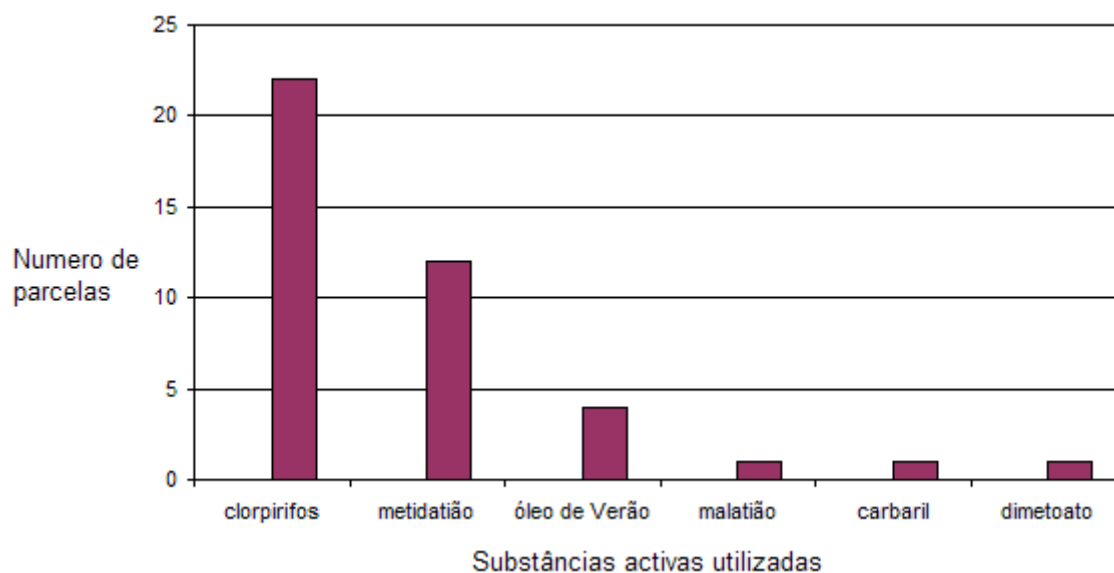
Ao aumento do número global de tratamentos fitossanitários parece corresponder uma diminuição proporcional dos casos de ataques de cochonilha (Fig. 22). Na mesma figura constata-se que 75% dos produtores realizam entre 7 a 13 tratamentos fitossanitários por ano enquanto 5,6% dos produtores realizam menos do que 7 tratamentos anuais.



**Figura 22 – Relação entre a frequência anual dos ataques de cochonilha algodão e o número total de tratamentos fitossanitários por parcela.**

#### **Substâncias activas usadas contra a cochonilha-algodão**

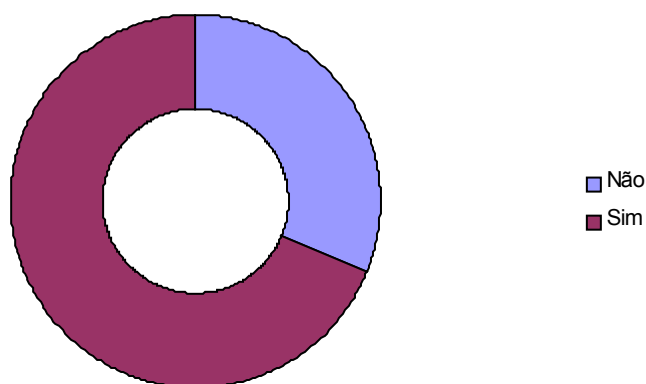
No que respeita aos insecticidas utilizados no combate às cochonilhas algodão, a situação mais frequente na região consiste na realização de um tratamento com clorpirifos, tendo esta substância activa sido utilizada por 22 inquiridos (Fig. 23). A segunda substância activa mais utilizada é o metidatião.



**Figura 23 – Insecticidas utilizados contra cochonilhas-algodão da vinha, de acordo com os agricultores inquiridos.**

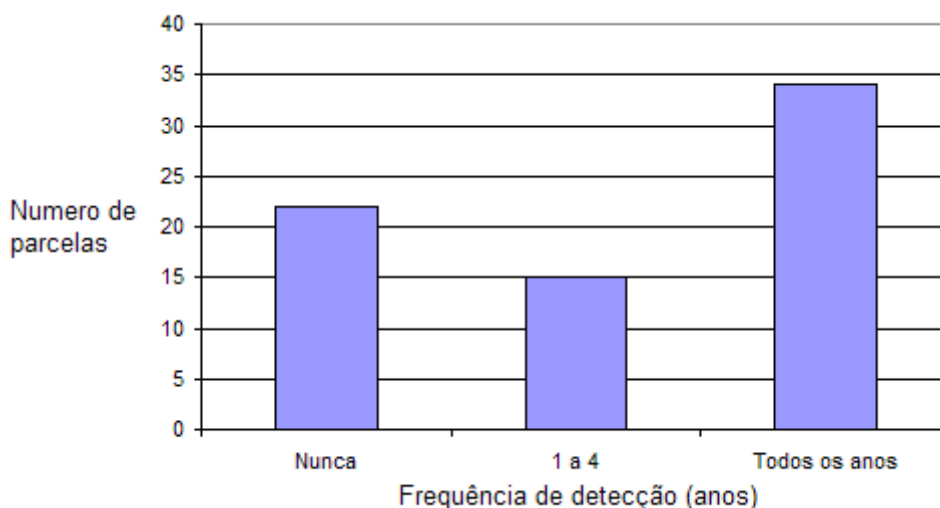
## Percepção do problema

Todos os produtores afirmaram ter conhecimento das cochonilhas algodão como pragas da vinha. Contudo, 31 % dos inquiridos declararam que as respectivas vinhas nunca sofreram ataques, tendo os restantes referido ter detectado a presença da praga nas suas explorações (Fig. 24).



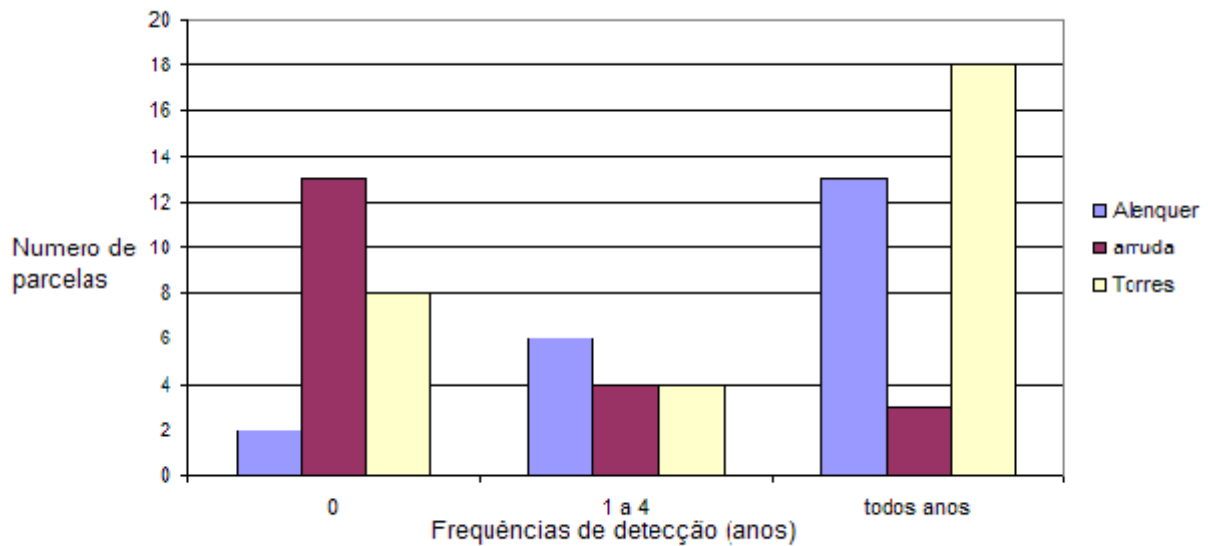
**Figura 24 - Proporção entre produtores que detectaram cochonilha-algodão nas suas vinhas e os que não detectaram.**

Nos casos em que a cochonilha-algodão foi detectada, constata-se que a sua presença assume carácter crónico em muitas situações. De facto, em 69,4% dos casos, as cochonilhas algodão têm sido observadas todos os anos pelos inquiridos. Os restantes referiram ter detectado a presença da praga 1 a 4 vezes nos últimos 10 anos (Fig. 25).

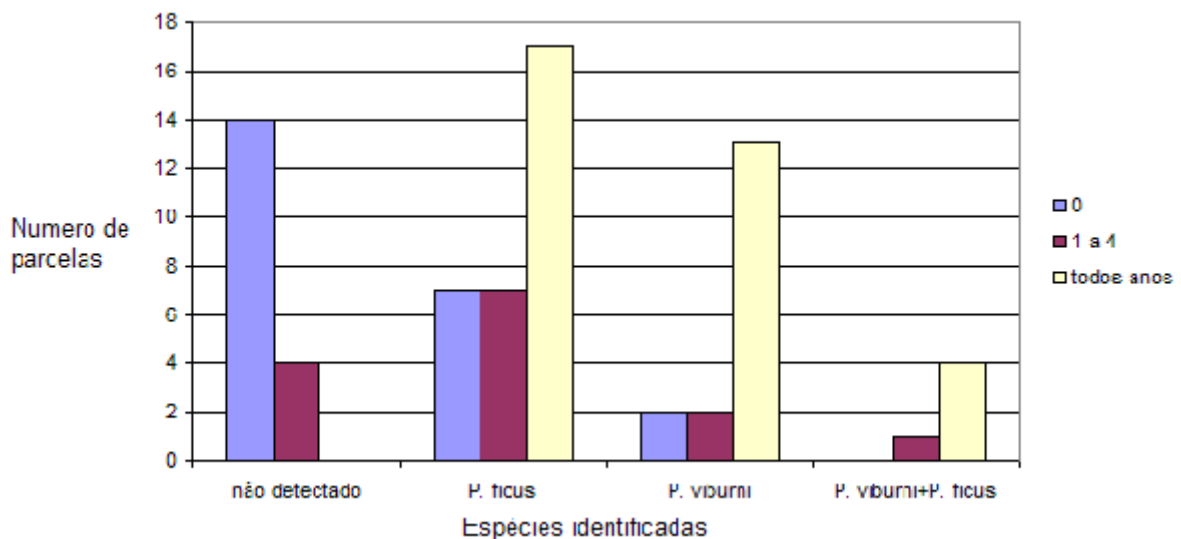


**Figura 25 - Frequência da detecção de cochonilhas-algodão na vinha por parte dos inquiridos, nos últimos 10 anos.**

A frequência de detecção da praga é bastante semelhante em Torres Vedras e Alenquer (Fig. 26) onde as observações anuais superam o conjunto da não detecção e da detecção pouco frequente. No caso de Arruda dos Vinhos, temos uma situação inversa na qual a não detecção da praga é superior à soma das restantes situações. Em relação ao repertório de espécies, verifica-se não existir diferenças significativas entre a espécie presente e o historial da praga (Fig. 27).

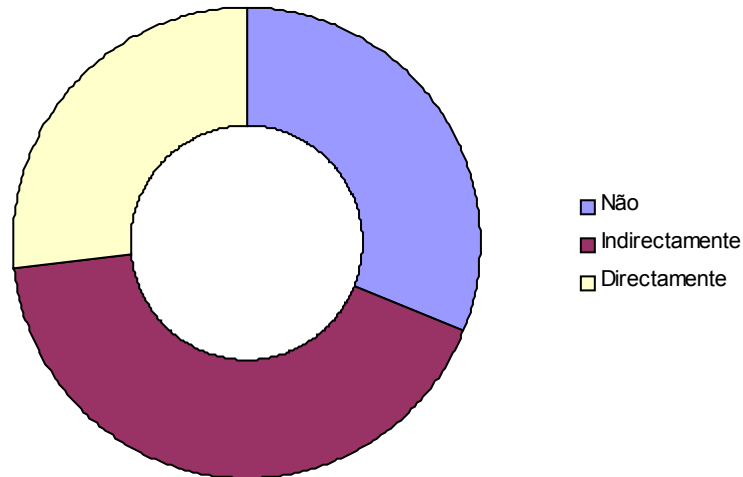


**Figura 26** Relação entre a frequência da detecção de cochonilhas-algodão e os concelhos estudados



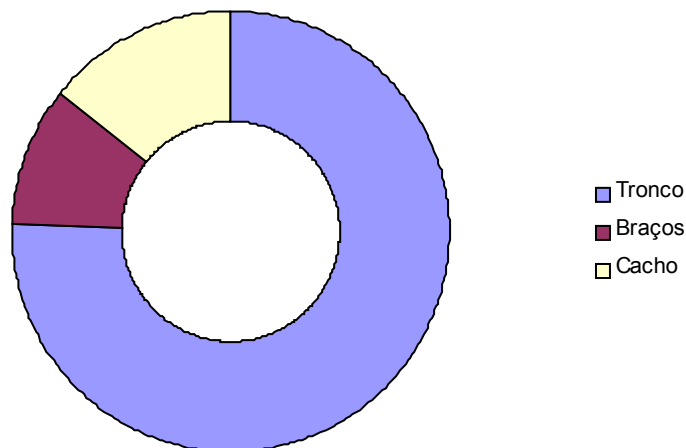
**Figura 27-** Relação entre o numero de ataques de cochonilha-algodão e as espécies identificadas.

Dos 49 produtores que declararam ter detectado cochonilhas-algodão, pelo menos uma vez nos últimos 10 anos, a maioria identificou a sua presença através de sinais indirectos (melada, fumagina, ou presença de formigas na cepa). Cerca de 39% detectaram a praga por observação directa (Fig. 28)



**Figura 28 – Distribuição de frequências dos tipos de detecção de cochonilhas-algodão na vinha por parte dos inquiridos.**

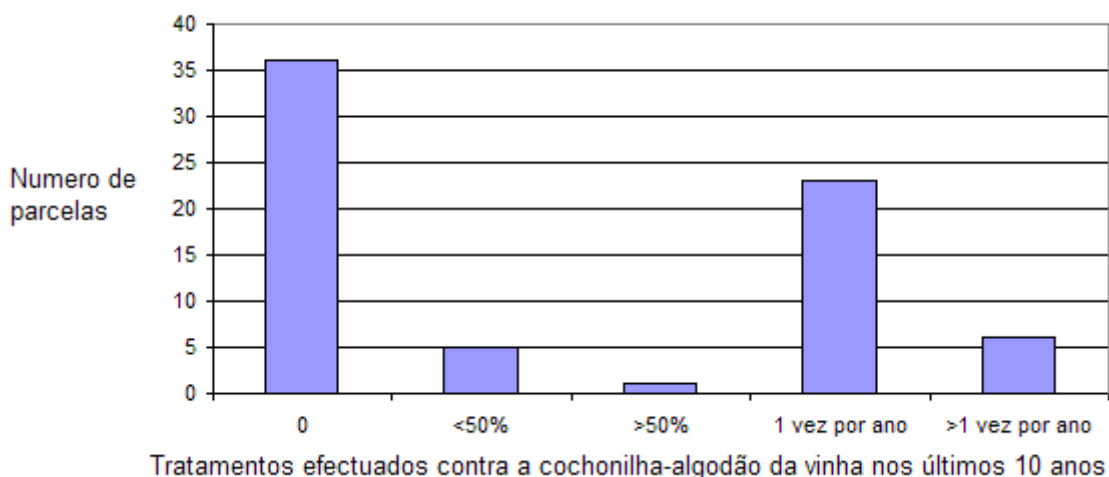
O órgão da videira onde mais frequentemente se observou a presença de cochonilhas-algodão foi o tronco, seguindo-se os cachos e os braços, por ordem decrescente de importância (Fig. 29).



**Figura 29 - Distribuição de frequências dos inquiridos em função do tipo de órgão da videira onde as cochonilhas-algodão foram detectadas.**

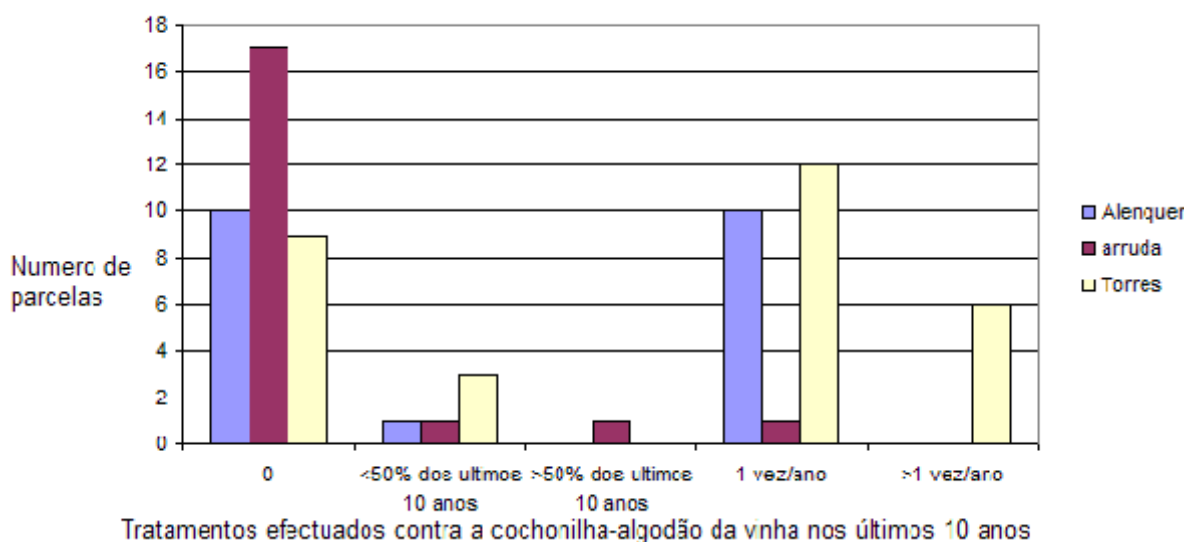


Cerca de 51 % dos inquiridos nunca realizaram tratamentos insecticidas contra cochonilhas- algodão na vinha. Entre os que referiram ter efectuado, pelo menos, um tratamento contra a praga, nos últimos 10 anos, 65,7% efectuaram-no anualmente e 17,1% realizaram, pelo menos, dois tratamentos por ano (Fig. 30).



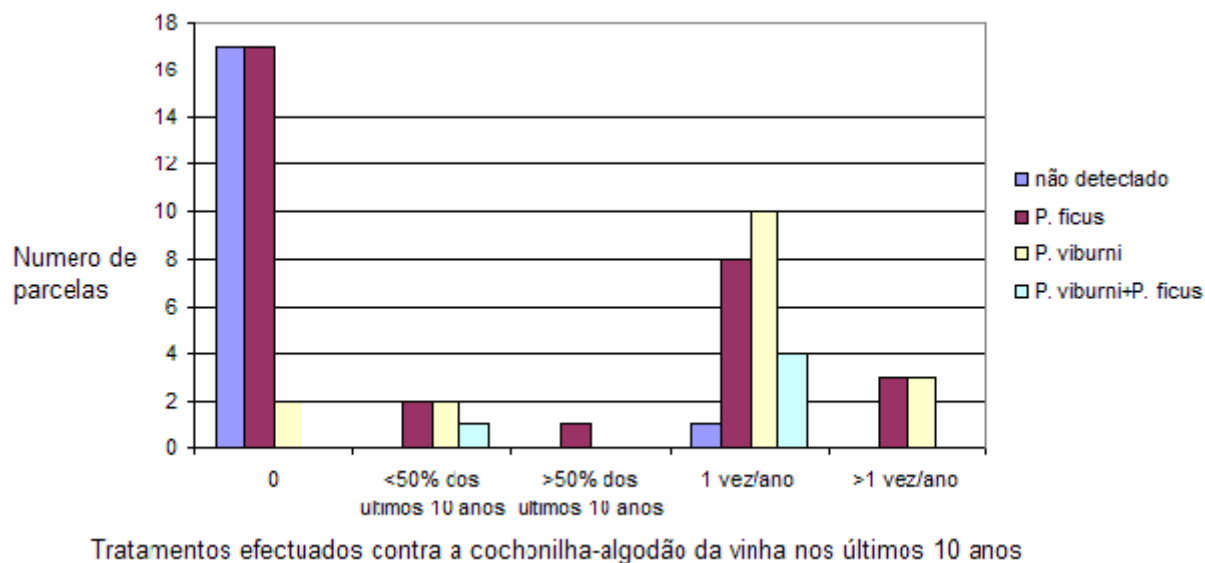
**Figura 30 - Distribuição de frequências do número de tratamentos realizados contra cochonilhas-algodão em vinha, nos últimos 10 anos.**

A frequência dos tratamentos direccionados para a cochonilha-algodão é variável conforme o concelho estudado (Fig. 31). Verifica-se que na Arruda dos Vinhos os mesmos são quase inexistentes sendo bastante mais frequentes em Alenquer e Torres Vedras



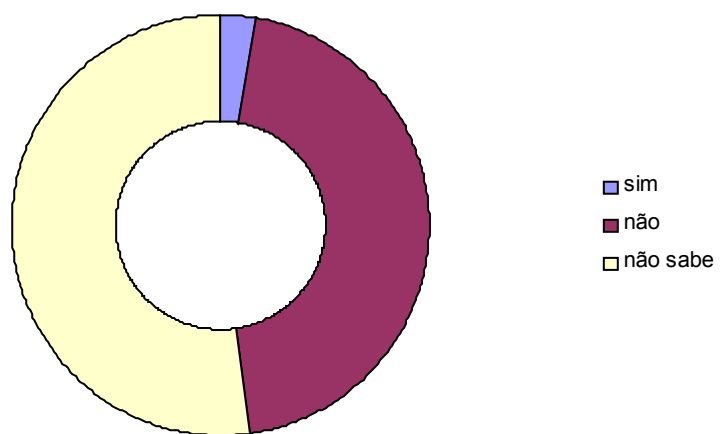
**Figura 31 - Relação entre o número de tratamentos direccionados para a cochonilha algodão e os concelhos estudados.**

Verifica-se que os tratamentos direccionados para *P. viburni* superam os efectuados para *P. ficus* (Fig. 32). No entanto tal está associado ao facto de *P. viburni* ser a espécie mais frequentemente detectada em Torres Vedras sendo este o concelho onde a frequência de tratamentos é maior.



**Figura 32 - Relação entre o número de tratamentos direccionados para a cochonilha-algodão e as espécies identificadas.**

Apenas, cerca de 3% produtores associam as cochonilhas algodão ao aparecimento de algumas viroses na vinha (Fig. 33). Um dos produtores chegou a identificar o vírus do enrolamento foliar na sua parcela, responsabilizando a praga pelo seu surgimento. A vinha em questão tem 4 anos, é constituída pela casta Alicante Bouchet em porta-enxerto 1103P, não tendo sido realizados tratamentos insecticidas contra cochonilhas-algodão, apesar estarem instaladas na cultura. A maioria dos inquiridos (52%) nunca pensou nesta associação e 45% considera não existir qualquer associação entre as cochonilhas algodão e a transmissão de vírus.



**Figura 33 - Distribuição de frequências dos inquiridos em função da sua percepção relativamente à transmissão de viroses por parte das cochonilhas-algodão.**

## Discussão

Os resultados da prospecção indicam a existência de duas espécies de cochonilhas-algodão associadas à vinha na região do Oeste, ou seja *P. ficus* e *P. viburni*. Estas espécies tinham já sido identificadas, anteriormente, na região, no âmbito do estudo efectuado por Godinho (2001). Contudo, o presente estudo permitiu clarificar a importância relativa e zonagem destas duas cochonilhas. De facto, devido ao número limitado de amostras estudadas e à sua localização (Torres Vedras), os resultados obtidos por Godinho (2001) pareciam indicar ser *P. viburni* a espécie dominante na região. Os resultados agora obtidos mostraram, no entanto, que esta dominância só se verifica no concelho de Torres Vedras, sendo *P. ficus* a espécie mais frequente nos concelhos de Alenquer e Arruda. A presença de *P. viburni* não foi detectada em estudos realizados mais recentemente, em Portugal Continental, nomeadamente no Algarve e Douro, tendo sido *P. ficus* a única espécie de cochonilha-algodão identificada em vinha nestas duas regiões (Neto *et al.*, 2008; Carlos *et al.*, 2008). *Pseudococcus viburni*, também, está referenciada em vinha nos Açores, para além de *P. ficus* (Betterncourt & Simões, 2008; J.C. Franco, com. pes.). Na Madeira, Franco (1997) referenciou a existência de *P. ficus* e *P. longispinus*, em vinha tendo esta última espécie sido igualmente detectada na ilha Terceira (A. Mexia, com. pes.).

As espécies de cochonilhas-algodão que surgem associadas à vinha em cada região dependerão, não só, do elenco de espécies presente (nativas e exóticas), mas também, de factores resultantes da interacção hospedeiro-clima. Deste modo, regiões geograficamente distantes podem apresentar uma composição de espécies semelhante e regiões, relativamente, próximas composição distinta. Assim, por exemplo, Daane *et al.*, (2008) assinalam para a Califórnia a presença, em vinha, de sete espécies de cochonilhas-algodão, *P. maritimus*, *P. longispinus*, *P. viburni*, *P. ficus*, *P. citri*, *Ferrisia gilli* Gullan e *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Borbon *et al.* (2004) referem apenas a presença de *P. ficus*, em vinha, na Argentina. Por sua vez, Sforza *et al.* (2003) identificaram, em vinha, em França, apenas, as espécies *Heliococcus bohemicus* (Sulc) e *Phenacoccus aceris* (Signoret).

Relativamente aos factores de nocividade, os dados recolhidos através do inquérito e o nível de infestação observado no conjunto das parcelas amostradas não permitiram evidenciar relação aparente entre a idade da parcela, o tipo de casta e de porta enxerto, e a presença de cochonilhas algodão na vinha. Apesar de se considerar que a susceptibilidade da vinha aumenta com a idade (Godinho, 2001), nomeadamente devido ao facto do ritidoma das cepas mais velhas proporcionar melhor refúgio para estas cochonilhas, é de referir o facto

de se terem observado casos de vinhas muito jovens (e.g., 1 ano) com elevado nível de infestação. Tal situação faz supor a possibilidade de contaminação do material vegetativo a partir do viveiro, pois todos os casos correspondiam a plantações feitas com enxertos prontos comprados directamente a viveiristas, a nível nacional e no estrangeiro.

*Planococcus ficus* é a espécie que tem sido mais frequentemente referenciada como assumindo estatuto de praga-chave ou praga-ocasional, a nível mundial (De Villiers, 2006). Os resultados obtidos, através da avaliação da intensidade de ataque, nas oito parcelas estudadas na região do Oeste corroboram esta situação, uma vez que os níveis mais elevados de intensidade de ataque estiveram associados a *P. ficus*.

O facto de se ter verificado uma boa correlação entre os resultados da avaliação qualitativa da intensidade de ataque das cochonilhas-algodão, efectuada durante a prospecção, e os resultados obtidos na avaliação quantitativa realizada à vindima, nas oito parcelas estudadas, sugere que este tipo de análise pode constituir uma metodologia possível de estimativa do risco das cochonilhas-algodão, em vinha. Resultados idênticos foram obtidos num estudo efectuado, recentemente, na região do Douro (Carlos *et al.*, 2008). Há que ter presente, no entanto, que uma avaliação completa do risco deverá contemplar, não só, os estragos directos provocados por estas cochonilhas, mas também, os indirectos resultantes do facto de serem vectores potenciais de vírus. A importância destes estragos depende da quantificação dos prejuízos que poderão originar em termos de duração de vida útil das videiras, redução de produção e diminuição da qualidade do vinho. De facto, doenças transmitidas por *P. ficus*, como o vírus do enrolamento foliar, conduzem a redução do teor de açúcar do bago e da produção por hectare (Charles *et al.*, 2006). Em relação a este aspecto, é de realçar o facto da maioria dos inquiridos ter considerado não existir relação entre a presença de cochonilhas-algodão na vinha e a transmissão de viroses.

Apesar do NEA para a cochonilha algodão em vinha, em Portugal, ser a simples presença, constata-se que a tomada de decisão para a realização de tratamentos insecticidas contra esta praga, de acordo com os inquiridos, raramente é baseada na presença de colónias, sendo comum só serem efectuados tratamentos após a existência de ataque forte em, pelo menos, uma cepa e quando os riscos de expansão para outros sectores da vinha são evidentes. Na grande maioria dos casos (76%) o tronco é o órgão da videira onde a praga é detectada, sendo essa detecção mais frequentemente associada a sinais externos da actividade alimentar da praga do que à sua observação directa.

Tendo por base os resultados obtidos através da prospecção e o NEA recomendado em Portugal, para cochonilhas-agodão em vinha, seria de concluir que este foi atingido em, pelo menos, 75% das parcelas de vinha amostradas. Por outro lado, cerca de 69% dos inquiridos referiu ter detectado a presença da praga, pelo menos, uma vez nos últimos 10 anos. Se consideramos que a tomada de decisão de realizar um tratamento insecticida contra cochonilhas-algodão, com base na percepção do problema por parte do agricultor, corresponde a um NEA empírico, de natureza subjectiva, é válido utilizar a frequência dos respectivos tratamentos insecticidas realizados nos últimos 10 anos (i.e., o número de vezes que o NEA foi atingido ou ultrapassado) como critério para estimar o estatuto de praga destas cochonilhas, na região do Oeste, em vinha, tendo por base os resultados do inquérito. Assim, de acordo com os inquiridos, as cochonilhas-algodão assumiram estatuto de praga-potencial (nenhum tratamento), praga-ocasional (<50% dos anos) e praga-chave (>50% anos) em 51%, 7% e 42% dos casos, respectivamente (Fig. 24). Com base em critério idêntico e nos resultados do inquérito realizado, a nível nacional, a técnicos das Direcções Regionais de Agricultura e de Associações de Agricultores, Godinho (2001) refere que as cochonilhas-algodão, em vinha, assumiam estatuto de praga-potencial, praga-ocasional e praga-chave em 24%, 48% e 28%, respectivamente.

A substância activa mais utilizada pelos inquiridos é o clorpirifos, sendo a segunda o metidatião, com venda e utilização cancelada desde 31-12-2007. No entanto os tratamentos contra a praga são normalmente realizados com recurso a substâncias activas insecticidas homologadas em protecção integrada. O óleo de Verão é utilizado com pouca frequência, o que significa que poucos produtores realizam tratamentos de Inverno contra a cochonilha preferindo esperar pelos sinais de infestação da praga para assim intervir curativamente.

## 7 - Conclusões

A presença de cochonilhas algodão foi detectada em cerca de 75% das 71 vinhas amostradas, na região do Oeste, tendo o estudo taxonómico das amostras colhidas permitido identificar duas espécies, *Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni*. Em cerca de 7% das parcelas, estas duas espécies surgiram associadas.

A frequência de cada espécie variou em função da região. *Pseudococcus viburni* foi a mais frequente no concelho de Torres Vedras e *P. ficus* a espécie dominante nos concelhos de Alenquer e Arruda dos Vinhos.

Nas oito parcelas estudadas, verificou-se existir um padrão de distribuição agregado das cochonilhas-algodão, na vinha, tendo os maiores níveis de intensidade de ataque estado associados a *P. ficus*, a espécie mais comum, nesta cultura, em Portugal e mais frequentemente referenciada como praga-chave ou praga-ocasional, a nível mundial.

Não se verificou existir relação aparente entre a idade da parcela, o tipo de casta e de porta enxerto, e a presença de cochonilhas algodão na vinha. Os elevados níveis de infestação observados em algumas vinhas muito jovens, plantadas com enxertos prontos, sugerem que o material vegetativo proveniente de viveiristas constituiu a fonte provável de infestação.

A avaliação qualitativa da intensidade de ataque efectuada, em Julho, com base em índices de ataque, pode constituir um bom indicador da intensidade de ataque próximo da vindima, constituindo, por isso, uma ferramenta potencial de estimativa do risco.

Com base nos resultados do inquérito, estimou-se que as cochonilhas-algodão assumem estatuto de praga-potencial, praga-ocasional e praga-chave em 51%, 7% e 42% dos casos, respectivamente, o que traduz a percepção dos inquiridos relativamente à importância do problema, na região do Oeste. No entanto, é de salientar que a actual percepção da importância das cochonilhas-algodão na vinha, nesta região, não têm em conta, na grande maioria dos casos, o papel que a praga desempenha na transmissão de viroses, uma vez que, apenas, cerca de 3% dos inquiridos referiu ter conhecimento de que estas cochonilhas são potenciais vectores de vírus.

Cerca de 49% dos inquiridos efectuaram, pelo menos, um tratamento insecticida contra cochonilhas-algodão, nos últimos 10 anos, sendo o clorpirifos e o metidatião as duas substâncias activas mais utilizadas, para além do óleo de Verão, o malatião, o carbaril e o dimetoato.

## Referências bibliográficas

- Amaro, P.; Aguiar A.; Mexia, A.; Couto, C.; Ramadas, I., Garrido, J.; Costa, J.; Ribeiro, J.A.; Freitas, J.; Trigueiros, J.; Inglez M.A.; Ferreira, M.A. & Raposo, M.E. (2001) A protecção integrada da vinha na região Norte. ISA Press, Lisboa
- Becerra, V.; González, M.; Herrera M. & Miano J.L. (2006) Dinámica poblacional de *Planococcus ficus* Sign. (Hemiptera-pseudococcidae) en Vinedos Mendonza (Argentina). Rev. FCA UNCuyo 38(1): 1-6
- Ben-Dov, Y. (1994) A Systematic Catalogue of the Mealybugs of the World (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae), with Data on Geographical Distribution, Host Plants, Biology and Economic Importance. Intercept Limited, Andover, UK.
- Ben-Dov, Y. (2008a) ScaleNet, *Planococcus ficus*. 22 Dezembro 2008. <http://www.sel.barc.usda.gov/catalogs/pseudoco/Planococcusficus.htm>
- Ben-Dov, Y. (2008b) ScaleNet, *Pseudococcus viburni*. 22 Dezembro 2008. <http://www.sel.barc.usda.gov/catalogs/pseudoco/Pseudococcusviburni.htm>
- Bettencourt, S.C.X. & Simões, A.M.A. (2008) Bioecology of *Pseudococcus viburni* (Signoret) in the Azores. In: Branco, M.; Franco, J.C.; Hodgson, C. (eds.) Proceedings of the IX International Symposium on Scale Insect Studies, Oeiras (Portugal), 24-27 September 2007. ISA Press, Lisbon, pp. 251-252
- Borbon, C.M.; Gracia, O. & Talquenca, G.S.G (2004) Mealybugs and grapevine leafroll-associated virus 3 in vineyards of Mendoza, Argentina. American Journal of Enology and Viticulture 55: 283-285
- Carlos, C.; Carvalho, J.; Alves, F.; Freitas, J.; Cortez, I.; Arnaldo, P.; Pereira, A.M.N.; Leite, S.; Franco, J.C. & Torres, L.M. (2008) As cochonilhas da vinha na Região Demarcada do Douro. I Congresso Nacional de Produção Integrada / VIII Encontro Nacional de Protecção Integrada. Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Novembro de 2008 (Resumo)
- Cavaco, M.; Calouro, F. & Clímaco, P. (coord.) (2005) Produção integrada da cultura da vinha. DGPC, Oeiras, 146 p.
- Charles, J.G.; Cohen, D.; Walker, J.T.S.; Forgie, S.A.; Bell, V.A. & Breen, K.C. (2006) A review of the ecology of grapevine leafroll associated virus type 3 (GLRaV-3). NZ Plant Protection Soc.: 330-337
- Correa, L.R.B. (2008) Especificidade hospedeira e análises morfológicas de cochonilhas do género *Planococcus* (Hemiptera: Pseudococcidae). Dissert. Mestrado em Agronomia/Entomologia, área de concentração de Entomologia Agrícola, Universidade Estadual de Lavras, Lavras.



- Culik, M.P. & Gullan, P.J. (2005) A new pest of tomato and other record of mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) from Espirito Santo, Brazil. *Zootaxa* 964: 1-8
- Daane, K.M.; Bentley, W.; Walton, V.M.; Malakar-Kuenen, R.D.; Millar, J.; Ingels, J.G.; Weber, E.A. & Gispert, C. (2006) New controls investigated for vine mealybug. *Calif. Agric.* 60: 31-38
- Daane, K.M.; Cooper, M.L.; Triapitsyn, S.V.; Walton, V.M.; Yokota, G.Y.; Haviland, D.R.; Bentley, W.; Godfrey, K.E. & Wunderlich, L. R. (2008) Vineyard managers and researchers seek sustainable solutions for mealybugs, a changing pest complex. *Calif. Agric.* 62:167-176
- Daane, K.M.; Malakar-Kuenen, R.D. & Walton, V.M. (2004) Temperature-dependent development of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a parasitoid of the vine mealybug *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Biol. Control* 31:123-132
- Daane, K.M.; Sime K.R.; Hogg, B.N.; Bianchi, M.L.; Cooper, M.L. ; Rust, M.K. & Klost, J.H. (2005) Effects of liquid insecticide baits on argentine ants in California coastal vineyards. *Crop Prot.* 25:592-603
- Daane, K.M.; Walton, V.M.; Bentley, W.J.; Millar, J.G.; Cooper, M.L.; Biscay, P.J. & Yocota, G.Y. (2006) Developing a pheromone based mating disruption program for the vine mealybug. *UC Plant Protection Quaterly* 16 (1): 9-17
- De Villiers, M. (2006) Development of a pest management system for table grapes in the Hex river valley. Ph.D. dissertation on Agriculture, Univ. Stellenbosh,
- De Villiers, M. & Pringle, K.L. (2007) Seasonal occurrence of vine pests in commercially treated vineyards in the Hex river in the Western Cape Province, South Africa. *Afr. Entomol.* 15:241-260
- Enovit (2007) O sector da vinha e do vinho em Portugal, 23 de Fevereiro de 2009 [http://www.enovitportugal.com/pdf/SECTOR\\_DA\\_VINHA\\_E\\_VINHO\\_EM\\_PORTUGAL\\_2007.pdf](http://www.enovitportugal.com/pdf/SECTOR_DA_VINHA_E_VINHO_EM_PORTUGAL_2007.pdf)
- Estação de Avisos do Douro (2005) Circular nº8. Divisão de protecção das culturas, Régua.
- Franco, J.C. (1997) Contribuição para a protecção integrada em citrinos, caso das cochonilhas-algodão (Hemiptera, Pseudococcidae). Dissertação apresentada ao Instituto Superior de agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, para efeito da obtenção do grau de doutor em Engenharia Agrónómica, Lisboa
- Franco, J.C.; Silva, E.B. & Carvalho, J.P. (2000) Cochonilhas-algodão (Hemiptera, Pseudococcidae) associadas aos citrinos em Portugal. ISA Press, Lisboa
- Geiger, C.A.; Daane, K.M.; Bentley, W.; Yokota, G.Y. & Martin, L.A. (2001) Sampling program for grape mealybugs improves pest management. *Calif. Agric.* 55(3):19-27

- Godinho, M.A.M. (2001) A cochonilha-algodão da vinha, importância, identidade específica e biologia. Relatório do trabalho de fim de curso da Licenciatura em Engenharia Agronómica. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa
- Gozczyński, D.E.; Preez, J. & Burger, J.T. (2008) Molecular divergence of grapevirus A (GVA) variants associated with shiraz disease in South Africa. *Virus Res.* 138:105-110.
- Haviland, D.R.; Bentley, W. & Daane, K. M. (2005) Hot water treatments for control of *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae) on dormant grape cuttings. *J. Econ. Entomol.* 98:1109-1115
- Kaydan M.B.; Ulgenturk, S.; Zekl, C.; Toros, S. & Gurkan M.O. (2004) Studies on Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) fauna of Afyon, Ankara, Burdur and Isparta provinces, Turkey. *Turk. J. Zool.* 28:219-224
- Medeiros C. A. (2000) Geografia de Portugal. Editorial Estampa, Lisboa.
- Moghaddan, M. (2006). The mealybugs of southern Iran (Hemi.: Coccoidea: Pseudococcidae). *J. Entomol. Soc. Iran* 26:1-11
- Neto E, Arsénio AMF, Monteiro CL, Godinho MA & Franco JC (2008) A cochonilha-algodão da vinha (Homoptera, Pseudococcidae) no Algarve: dados sobre a sua biologia. *Bol. Mus. Mun. Funchal, Sup. N.º 14*: 83-90.
- Ohmart, C. (2005) Lodiwine, IPM revisited, 22 de Fevereiro 2009, [http://www.lodiwine.com/IPM\\_Revisited.pdf](http://www.lodiwine.com/IPM_Revisited.pdf)
- Passarinho, A.M.; Leandro, M.J.; Oliveira, M.; Figueiredo, E.; Franco, J.C. & Mexia, A. (2006) Avaliação do parasitismo por *Anagyrus pseudococci* (Girault) em cochonilhas algodão em proteáceas. *Bol. San. Veg. Plagas* 32:215-221
- San Louis Obispo County (2004) Vine mealybug best management practices, 12 de Fevereiro <http://www.slocounty.ca.gov/Assets/AG/assets/SCGGA+Grower+BMPs.pdf>
- Sforza, R.; Boudon-Padiou, E. & Greif, C. (2003) New mealybug species vectoring grapevine leafroll associated viruses-1 and -3 (GLRa-1 and -3). *Europ. J. Plant Pathology* 109:975-981
- Sforza, R.; Kirk, A. & Jones, W.A. (2005) Results of foreign exploration for natural enemies of *Planococcus ficus* (Hom., Pseudococcidae), a new invasive mealybug in California vineyards. VII Conference Internationale sur les Ravageurs en Agriculture, AFFP, Montpellier, 26- 27 Octobre, 2005.
- Skinkis P. & Walton V.M. (2007) Oregon State university, On the horizon : grape leaf roll virus, 16 de Fevereiro 2009, [http://extension.oregonstate.edu/umatilla/mf/sites/default/files/Skinkis\\_GLRaV\\_Talk\\_Mar\\_2007.pdf](http://extension.oregonstate.edu/umatilla/mf/sites/default/files/Skinkis_GLRaV_Talk_Mar_2007.pdf)
- University of California (2003) Division of plant health and pest prevention services, Current status of the vine mealybug, *Planococcus ficus* in California, 24 de Fevereiro 2009, <http://cekern.ucdavis.edu/files/10998.pdf>

- Varela, L.G.; Smith, R.J.; Battany, M. & Bentley, W. (2006) Which mealybug is it, why should you care? Pract. Winery & Vineyard. Jan./Feb.:1-6
- Walton, V.M. (sem data) Degree day as a warning tool for outbreaks of grapevine mealybugs in vineyards, 12 de Fevereiro de 2009  
[www.ipw.co.za/.../Degree\\_Day\\_Estimation\\_as\\_a\\_Warning\\_Tool\\_for\\_Outbreaks.pdf](http://www.ipw.co.za/.../Degree_Day_Estimation_as_a_Warning_Tool_for_Outbreaks.pdf)
- Walton, V.M.; Daane, K.M.; Bentley, W.; Millar, J.; Larsen, T.E. & Malakar-Kuenen, R.D. (2006) Pheromone-based mating disruption of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in California vineyards. J. Econ. Entomol. 99:1-11
- Walton, V.M.; Daane, K.M. & Pringle, K.L. (2004) Monitoring *Planococcus ficus* in South African vineyards with sex pheromone-baited traps. Crop Prot. 23:1089-1096
- Walton, V.M. & Pringle, K.L. (2004) Vine mealybug, *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae), a key pest in South Africa vineyards: a review. S. Afr. Enol. Vitic. 25: 54-62
- Zada, A.; Dunkelblum, E.; Assael, F.; Franco, J.C.; Silva, E.B.; Protasov, A. & Mendel, Z. (2008) Attraction of *Planococcus ficus* males to racemic and chiral pheromone baits: flight activity and bait longevity. J. Appl. Entomol. 132:480-489

# **ANEXOS**

# FICHA DE REGISTO DE INFORMAÇÃO - PROSPECÇÃO COCHONILHAS

Código vinha \_\_\_\_\_

## 1. Identificação proprietário/responsável

Nome proprietário	_____
Nome responsável	_____
idade _____	grau instrução responsável _____

## 2. Localização da parcela

Sub-região _____	margem _____	altitude _____	geo-refer _____
Local _____	Freguesia _____	Concelho _____	

## 3. Caracterização vinha

Casta _____	PE _____	área parcela _____	idade _____
sistema condução _____		sistema rega _____	
revestimento solo: linha _____		entrelinha _____	

## 4. Caracterização tratamentos fitossanitários

nº tratamentos feitos _____
_____
_____
_____
_____

## 5. Caracterização da envolvimento da parcela

_____
_____
_____
_____
_____

## 6. Historial cochonilha

conhece o problema? _____	Tem registado ataques nas suas vinhas? _____
Com que frequência nos últimos 10 anos?	todos os anos <input type="checkbox"/> 5 a 9 <input type="checkbox"/>
	1 a 4 <input type="checkbox"/> nunca <input type="checkbox"/>
como detectou a presença da praga?	Local: _____
directamente <input type="checkbox"/>	tronco <input type="checkbox"/> braços <input type="checkbox"/>
indirectamente (fumagina, formigas) <input type="checkbox"/>	folhas <input type="checkbox"/> cachos <input type="checkbox"/>
viroses em videiras com cochonilha? <input type="checkbox"/>	
Frequência das intervenções fitossanitárias contra cochonilhas	
0 <input type="checkbox"/> ocasional (< 50% anos) <input type="checkbox"/>	
frequente (>50% dos anos) <input type="checkbox"/>	1 vez por ano <input type="checkbox"/> > 1 vez por ano <input type="checkbox"/>
substância(s) activa(s) utilizada(s): _____	

Quadro i - Resultados do inquérito referentes às características da vinha

código	Concelho	Casta	Porta enxerto	Area(ha)	Idade	Sist. Rega	Linha	Entrel.	Estra. Prot.	Nº trat.
al1	Alenquer	Alphonse Lavallé	Desc.	6	15	seq.	Herb.	mob.	P.I.	6
al2	Alenquer	Seara nova	R99	2,1	7	seq.	Herb.	mob.	P.I.	8
al03	Alenquer	Aragonez	SO4	1,2	9	seq.	Herb.	mob.	P.I.	8
al3	Alenquer	Castelão	SO4	3,77	18	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	11
al4	Alenquer	Fernão Pires	SO4+R99	0,55	17	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	11
al5	Alenquer	Castelão	SO4	6,45	20	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
al6	Alenquer	Fernão Pires	SO4	5,24	8	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	8
al7	Alenquer	Aragonez	SO4	0,61	7	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
al8	Alenquer	Cabernet-sauvignon	R110	2,5	3	seq.	Herb.	mob.	P.I.	7
al9	Alenquer	Merlot	R110	4,5	8	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	7
al10	Alenquer	Viosinho	SO4	1,2	3	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	8
al11	Alenquer	Italianas	SO4	0,8	6	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	9
al12	Alenquer	Castelão	SO4	3	6	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	9
al13	Alenquer	Touriga nacional	SO4	2,2	4	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	9
al14	Alenquer	Touriga francesa	SO4	2,4	5	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
al15	Alenquer	Seara nova	SO4+R99	0,44	11	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
al16	Alenquer	Vaca leiteira	R99	0,14	30	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	11
al17	Alenquer	Aragonez	R99	0,5	8	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
al18	Alenquer	Vital	R99	0,57	36	seq.	Herb.	mob.	P.I.	11
Al01	Alenquer	Touriga nacional	R99	5	17	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	7
Al02	Alenquer	Cabernet-sauvignon	R110	4	3	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	7
A1	arruda	Cardinal	R99	1,33	Desc.	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
A2	arruda	Alphonse Lavallé	SO4	1,4	20	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
A3	arruda	Cardinal	R99	0,75	20	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
A4	arruda	Moscatel	R99	0,44	10	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
A5	arruda	Alicante	R99	0,25	9	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
A6	arruda	Aragonez	R99	2,42	7	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
A7	arruda	Seara nova	R99	1,05	21	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
A8	arruda	Alphonse Lavallé	R99	1,47	19	seq.	Herb.	mob.	P.I.	13
A9	arruda	Touriga nacional	SO4	10,53	4	seq.	Herb.	mob.	P.I.	11
A10	arruda	D. Maria	R99	1,5	20	seq.	Herb.	mob.	P.I.	13
A11	arruda	Moscatel	R99	2	18	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
A12	arruda	Castelão	R99	1,25	17	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
A01	arruda	Touriga nacional	R110	10,09	4	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	11
A02	arruda	Preto martinho	R99	0,5	33	seq.	Herb.	mob.	P.I.	11
A03	arruda	Cardinal	R99	1,5	15	seq.	Herb.	mob.	P.I.	14
A04	arruda	D. Maria	R99	18,17	8	seq.	Herb.	mob.	P.I.	14
A05	arruda	Afonso	R99	4,55	7	seq.	Herb.	mob.	P.I.	14
A06	arruda	Cardinal	R99	0,9	22	seq.	Herb.	mob.	P.I.	14
A07	arruda	Caladoc	R99	1,9	5	seq.	Herb.	mob.	P.I.	15
A08	arruda	Touriga nacional	R99	4,59	9	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
TV1	Torres	Alicante Bouschet	SO4	6,75	9	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
TV2	Torres	Hibrido	SO4	4,12	13	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
TV3	Torres	Arinto	R99+1103P	1,45	12	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
TV4	Torres	Seminário	SO4	2	11	seq.	Herb.	mob.	P.I.	13
TV5	Torres	Cabinda	R99	0,61	23	seq.	Herb.	mob.	P.I.	13
TV6	Torres	Alicante Bouschet	R99	8	5	seq.	Herb.	mob.	P.I.	7
TV7	Torres	Alicante Bouschet	SO4	0,73	8	seq.	Herb.	mob.	P.I.	7
TV8	Torres	Cabernet-sauvignon	R99	1	10	seq.	Herb.	mob.	Luta dirigida	6
TV9	Torres	Tinta miúdo	R99	1	10	seq.	Herb.	mob.	Luta dirigida	6
TV10	Torres	Touriga francesa	R99	0,48	10	seq.	Herb.	en. nat.	P.I.	6
TV11	Torres	Alicante Bouchet	1103P	3	4	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
TV12	Torres	Castelão	R99	1,25	10	seq.	Herb.	mob.	P.I.	9
TV13	Torres	Aragonez	R99	2	9	seq.	Herb.	en. sem.	P.I.	12
TV14	Torres	Caladoc	SO4	2	4	seq.	Herb.	mob.	P.I.	14
TV15	Torres	Pinot noir	3309	0,6	1	seq.	Herb.	en. nat.	Luta aconselhada	12
TV16	Torres	Sauvignon blanc	3309	0,6	3	seq.	Herb.	en. nat.	Luta aconselhada	12
TV17	Torres	Touriga nacional	3309	1,4	3	seq.	Herb.	en. nat.	Luta aconselhada	12
TV18	Torres	Fernão Pires	SO4	0,8	10	seq.	Herb.	mob.	Luta aconselhada	12
TV19	Torres	Pinot noir	3309	0,6	1	seq.	Herb.	mob.	Luta aconselhada	12
TV20	Torres	Alicante Bouschet	1103P	2,94	10	seq.	Herb.	mob.	P.I.	15
TV21	Torres	Aragonez	SO4+R99	1,04	6	seq.	Herb.	enr. Zebra	P.I.	10
TV22	Torres	Seminário	R99	2	26	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12
TV23	Torres	Touriga nacional	SO4	8	7	seq.	Herb.	enr. Zebra	P.I.	12
TV01	Torres	Castelão	R99	4,11	13	seq.	Herb.	mob.	P.I.	11
TV02	Torres	Seara nova	R99	3,27	26	seq.	Herb.	mob.	P.I.	10
TV03	Torres	Aragonez	SO4	2,71	6	seq.	Herb.	mob.	P.I.	8
TV04	Torres	Castelão	SO4	2,84	7	seq.	Herb.	mob.	P.I.	8
TV05	Torres	Aragonez	R100	0,92	10	seq.	Herb.	mob.	P.I.	11
TV06	Torres	Alicante Bouschet	SO4	1,5	3	seq.	Herb.	mob.	P.I.	8
TV07	Torres	Fernão Pires	R99	0,97	13	seq.	Herb.	mob.	P.I.	12

Quadro ii - Resultados do inquérito referentes ao historial da praga

código	Concelho	conhece a praga	Ataques	frequência	deteccção	local	Nº intervencções
al1	Alenquer	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	<50%
al2	Alenquer	sim	não	não	não		0
al03	Alenquer	sim	não	não	não		0
al3	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	braços	1
al4	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	braços	1
al5	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	braços	1
al6	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	cachos	1
al7	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	braços	1
al8	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	0
al9	Alenquer	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	0
al10	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
al11	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
al12	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
al13	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
al14	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
al15	Alenquer	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	0
al16	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	0
al17	Alenquer	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	0
al18	Alenquer	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	0
Al01	Alenquer	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	0
Al02	Alenquer	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	0
A1	arruda	sim	não	não	não		0
A2	arruda	sim	não	não	não		0
A3	arruda	sim	não	não	não		0
A4	arruda	sim	não	não	não		0
A5	arruda	sim	não	não	não		0
A6	arruda	sim	não	não	não		0
A7	arruda	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	0
A8	arruda	sim	não	não	não		0
A9	arruda	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	>50%
A10	arruda	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	<50%
A11	arruda	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	0
A12	arruda	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	0
A01	arruda	sim	não	não	não		0
A02	arruda	sim	não	não	não		0
A03	arruda	sim	não	não	não		0
A04	arruda	sim	não	não	não		0
A05	arruda	sim	não	não	não		0
A06	arruda	sim	não	não	não		0
A07	arruda	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	0
A08	arruda	sim	não	1 a 4	indirect.	tronco	1
TV1	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV2	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV3	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	braços	1
TV4	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	>1
TV5	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	>1
TV6	Torres	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	1
TV7	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV8	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV9	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV10	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV11	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	cachos	0
TV12	Torres	sim	não	não	direct.	cachos	0
TV13	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	cachos	<50%
TV14	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	cachos	1
TV15	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	>1
TV16	Torres	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	<50%
TV17	Torres	sim	sim	1 a 4	direct.	tronco	<50%
TV18	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	>1
TV19	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	tronco	>1
TV20	Torres	sim	sim	1 a 4	indirect.	tronco	>1
TV21	Torres	sim	sim	todos anos	indirect.	tronco	1
TV22	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	cachos	1
TV23	Torres	sim	sim	todos anos	direct.	cachos	1
TV01	Torres	sim	não	não	não		0
TV02	Torres	sim	não	não	não		0
TV03	Torres	sim	não	não	não		0
TV04	Torres	sim	não	não	não		0
TV05	Torres	sim	não	não	não		0
TV06	Torres	sim	não	não	não		0
TV07	Torres	sim	não	não	não		0

Quadro iii - Resultados do inquérito referente às substâncias activas usadas  
 Relação entre as parcelas estudadas e as espécies identificadas assim como a intensidade de ataque estimada

código	Concelho	substâncias activas utilizadas	Viroses	espécies	Intensidade de ataque
al1	Alenquer	dimetoato	não	<i>P. ficus</i>	1
al2	Alenquer			<i>P. ficus</i>	1
al03	Alenquer			não detectada	0
al3	Alenquer	metidatião	não	<i>P. ficus</i>	1
al4	Alenquer	metidatião	não	<i>P. ficus</i>	1
al5	Alenquer	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	1
al6	Alenquer	clorpirifos+óleo verão+metidatião	não	<i>P. ficus</i>	2
al7	Alenquer	metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
al8	Alenquer		sim	<i>P. ficus</i>	1
al9	Alenquer			<i>P. ficus</i>	1
al10	Alenquer			<i>P. viburni+ P.ficus</i>	3
al11	Alenquer			<i>P. viburni+ P.ficus</i>	1
al12	Alenquer			<i>P. viburni+ P.ficus</i>	1
al13	Alenquer			<i>P. viburni+ P.ficus</i>	1
al14	Alenquer			<i>P. viburni</i>	1
al15	Alenquer		não	<i>P. ficus</i>	1
al16	Alenquer		não	<i>P. ficus</i>	2
al17	Alenquer		não	<i>P. ficus</i>	1
al18	Alenquer		não	<i>P. ficus</i>	2
AI01	Alenquer			não detectada	0
AI02	Alenquer			não detectada	0
A1	arruda			<i>P. ficus</i>	2
A2	arruda			<i>P. ficus</i>	2
A3	arruda			<i>P. viburni</i>	1
A4	arruda			<i>P. ficus</i>	1
A5	arruda			<i>P. ficus</i>	1
A6	arruda			<i>P. ficus</i>	1
A7	arruda			<i>P. ficus</i>	3
A8	arruda			<i>P. ficus</i>	1
A9	arruda	clorpirifos		<i>P. ficus</i>	3
A10	arruda	óleo de Verão		<i>P. viburni+ P.ficus</i>	2
A11	arruda			<i>P. ficus</i>	1
A12	arruda			<i>P. ficus</i>	2
A01	arruda			não detectada	0
A02	arruda			não detectada	0
A03	arruda			não detectada	0
A04	arruda			não detectada	0
A05	arruda			não detectada	0
A06	arruda			não detectada	0
A07	arruda			não detectada	0
A08	arruda			não detectada	0
TV1	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	1
TV2	Torres	clorpirifos	não	<i>P. viburni</i>	1
TV3	Torres	clorpirifos+malatião+metidatião+óleo de Verão	não	<i>P. ficus</i>	2
TV4	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
TV5	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	2
TV6	Torres		não	<i>P. viburni</i>	1
TV7	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
TV8	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
TV9	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
TV10	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. ficus</i>	1
TV11	Torres		sim	<i>P. ficus</i>	2
TV12	Torres		não	<i>P. viburni</i>	1
TV13	Torres	clorpirifos	não	<i>P. viburni</i>	1
TV14	Torres	carbaril	não	<i>P. viburni</i>	2
TV15	Torres	clorpirifos	não	<i>P. viburni</i>	1
TV16	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	1
TV17	Torres	clorpirifos	não	<i>P. viburni</i>	2
TV18	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	3
TV19	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	3
TV20	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	1
TV21	Torres	clorpirifos	não	<i>P. ficus</i>	1
TV22	Torres	clorpirifos+óleo de verão	não	<i>P. viburni</i>	1
TV23	Torres	clorpirifos+metidatião	não	<i>P. viburni</i>	1
TV01	Torres			não detectada	0
TV02	Torres			não detectada	0
TV03	Torres			não detectada	0
TV04	Torres			não detectada	0
TV05	Torres			não detectada	0
TV06	Torres			não detectada	0
TV07	Torres			não detectada	0



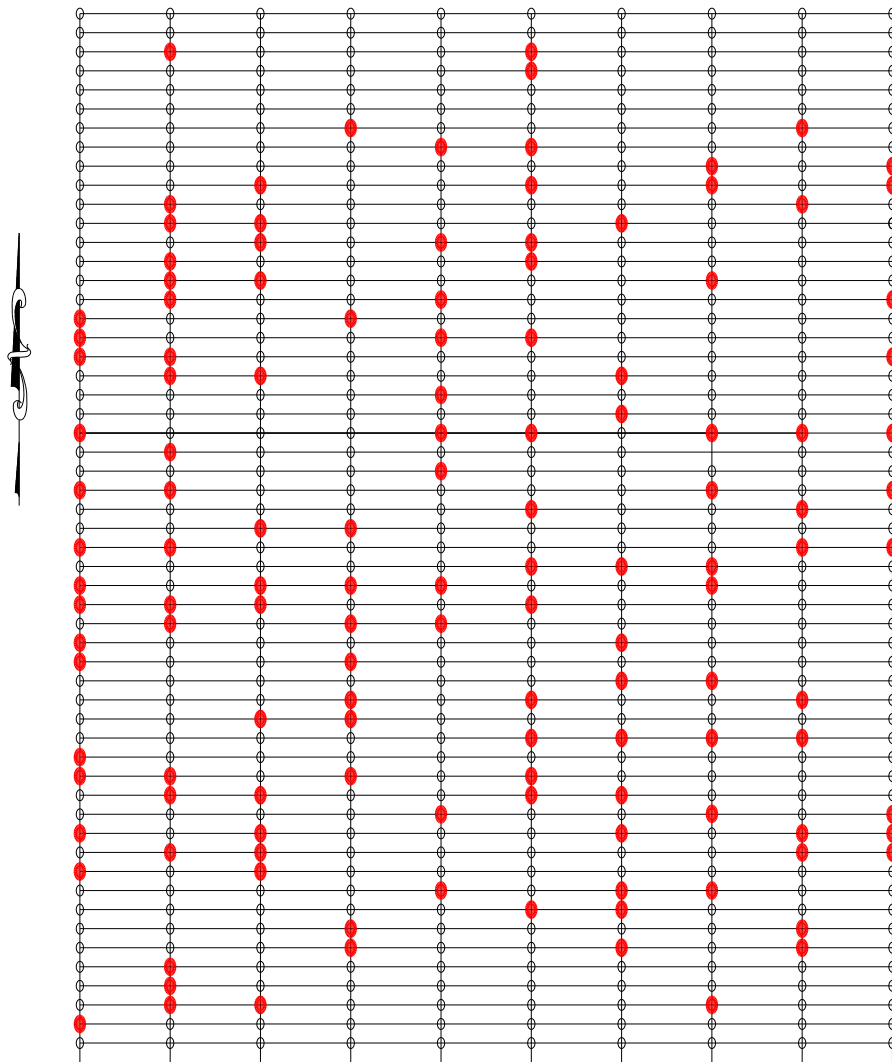
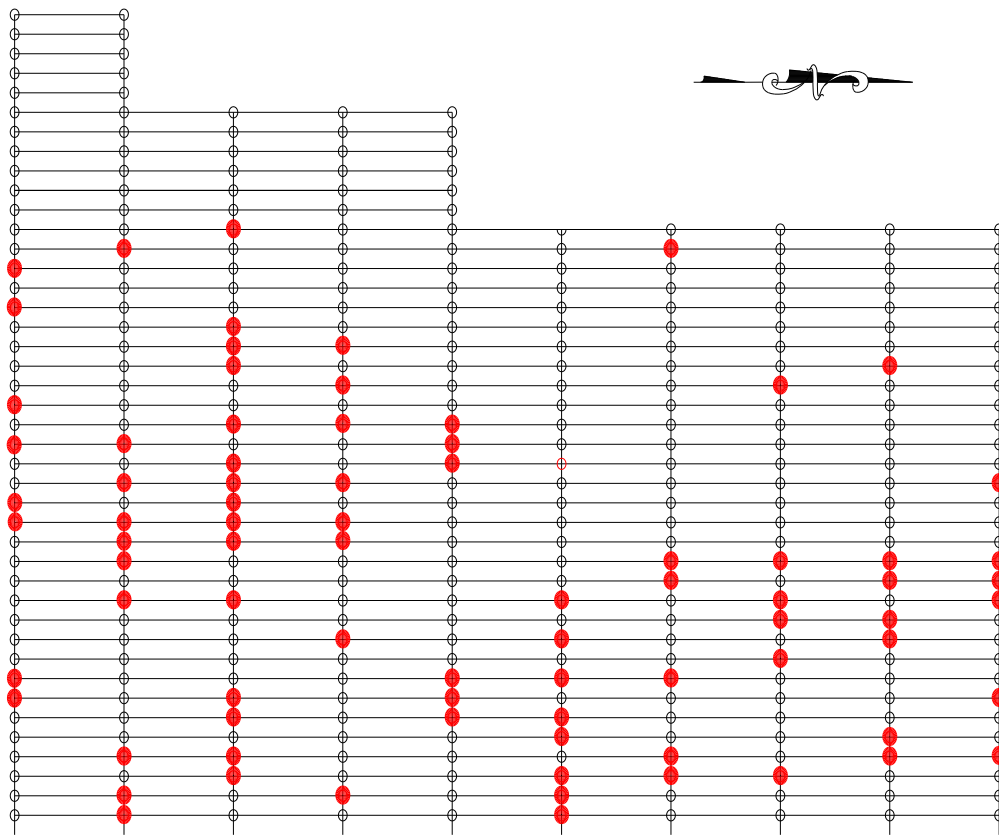


Figura i - Parcela A7 - Arruda dos Vinhos, casta Seara Nova

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão  
 ○ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão



**Figura ii – Parcela A110 – Alenquer, casta Viosinho.**

**Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão**  
**□ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão**

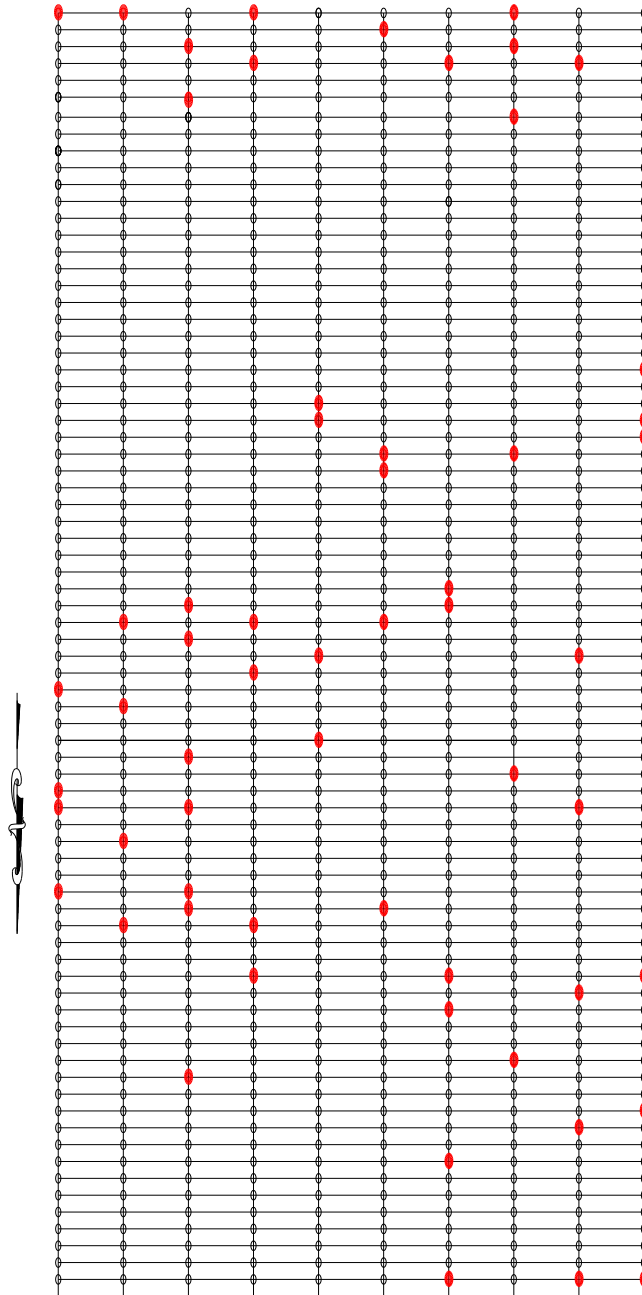


Figura iii - Parcela A16 - Alenquer, casta Seara Nova

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão  
 ⊕ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão

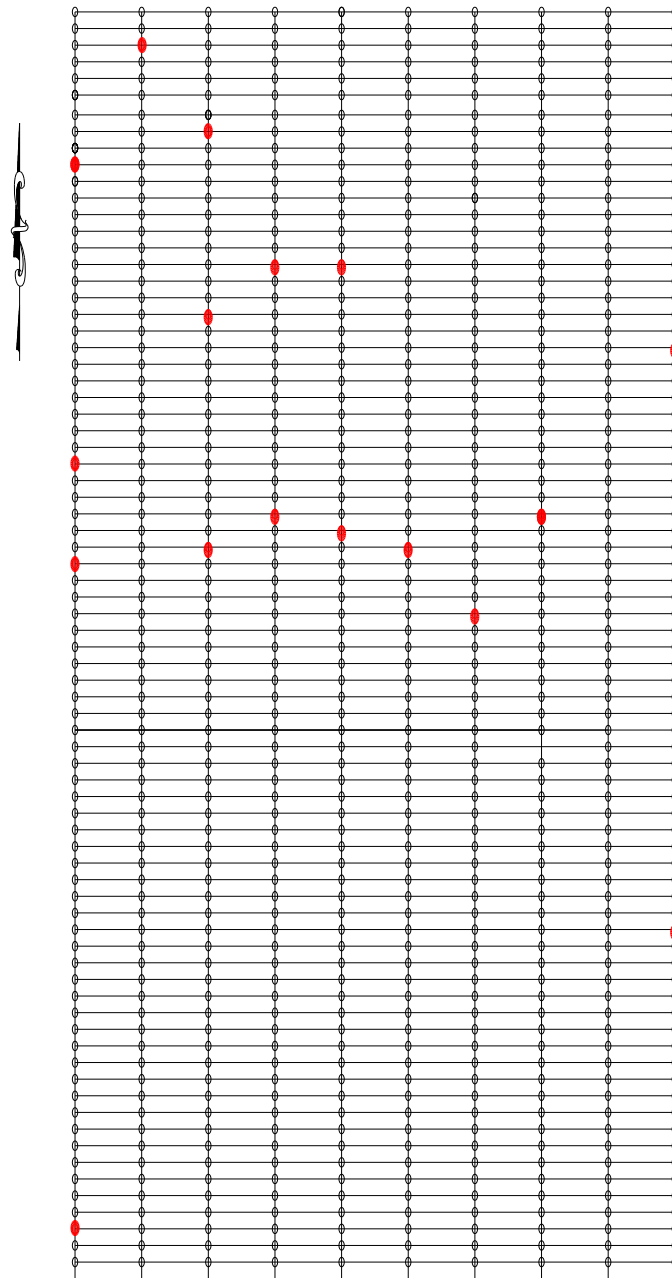


Figura iv - Parcela TV15, Quinta de Santana, casta Pinot Noir

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão

⊕ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão

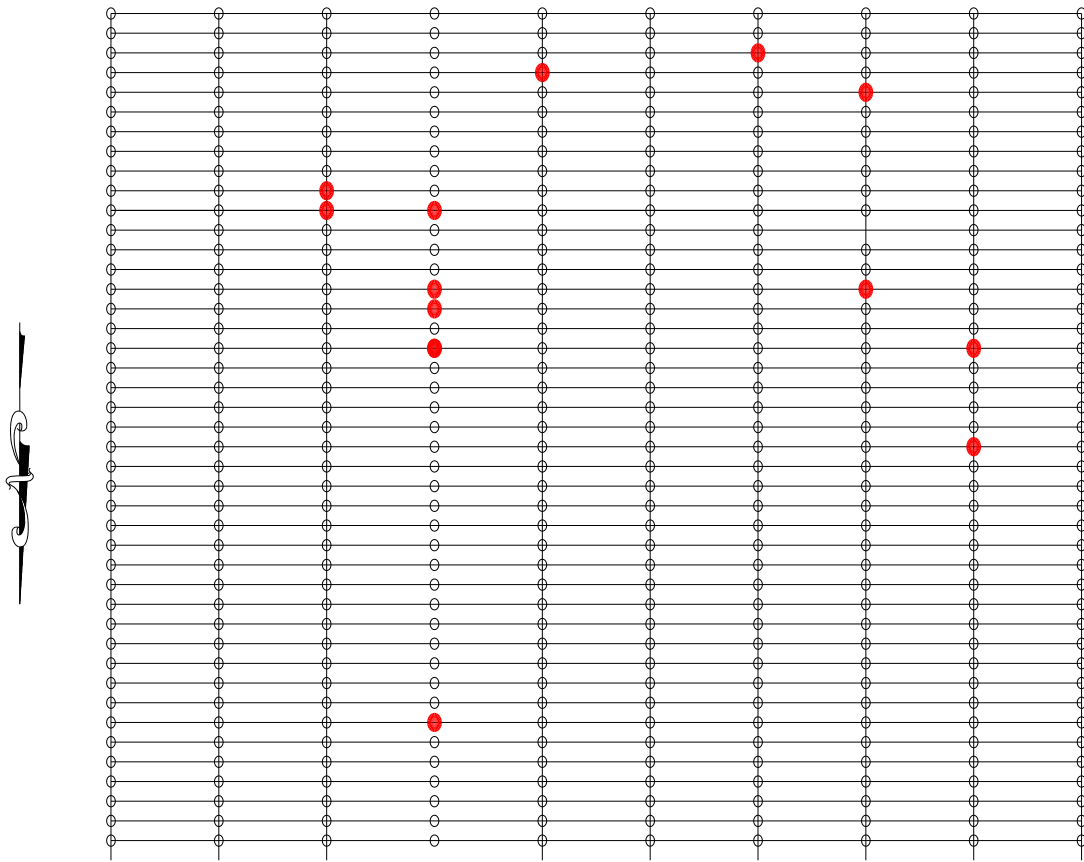
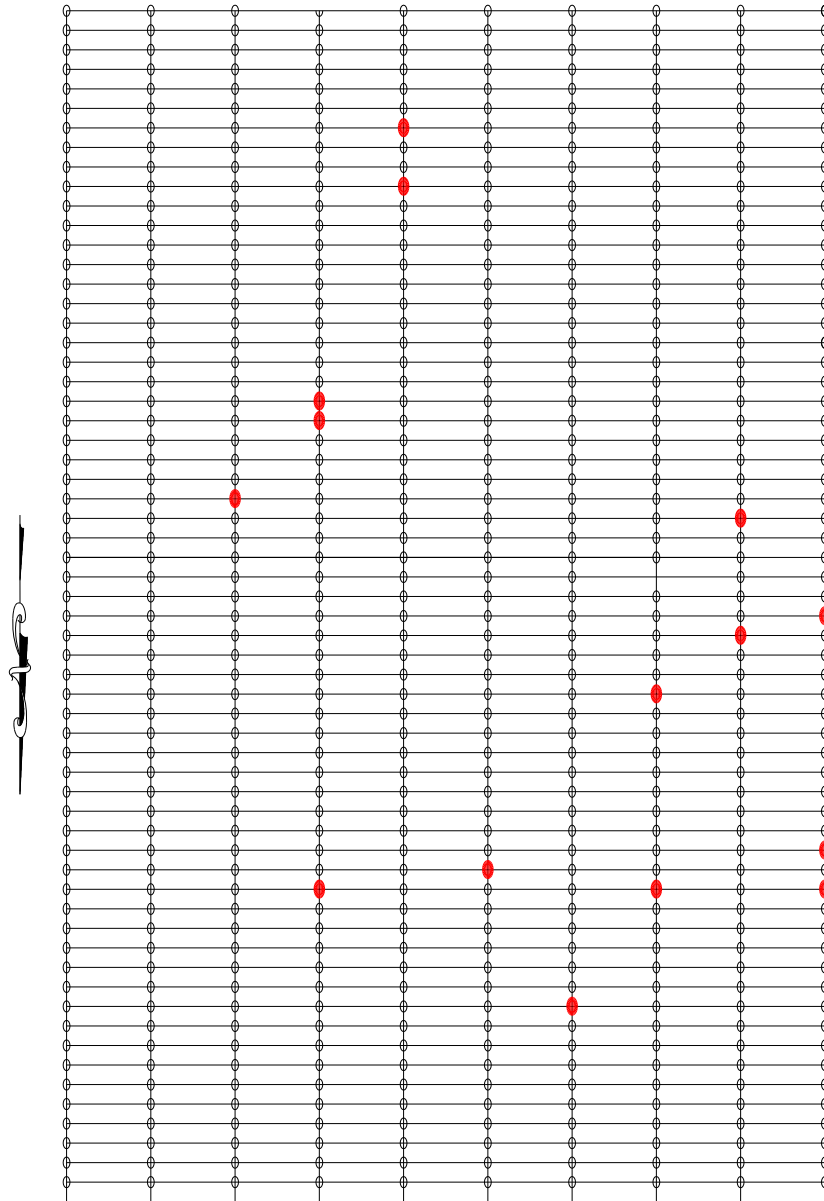


Figura v - Parcela TV16, Quinta de Santana, casta Sauvignon Blanc

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão  
 ◻ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão



**Figura vi - Parcela TV17, Quinta de Santana, casta Touriga Nacional**

**Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão**  
**○ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão**

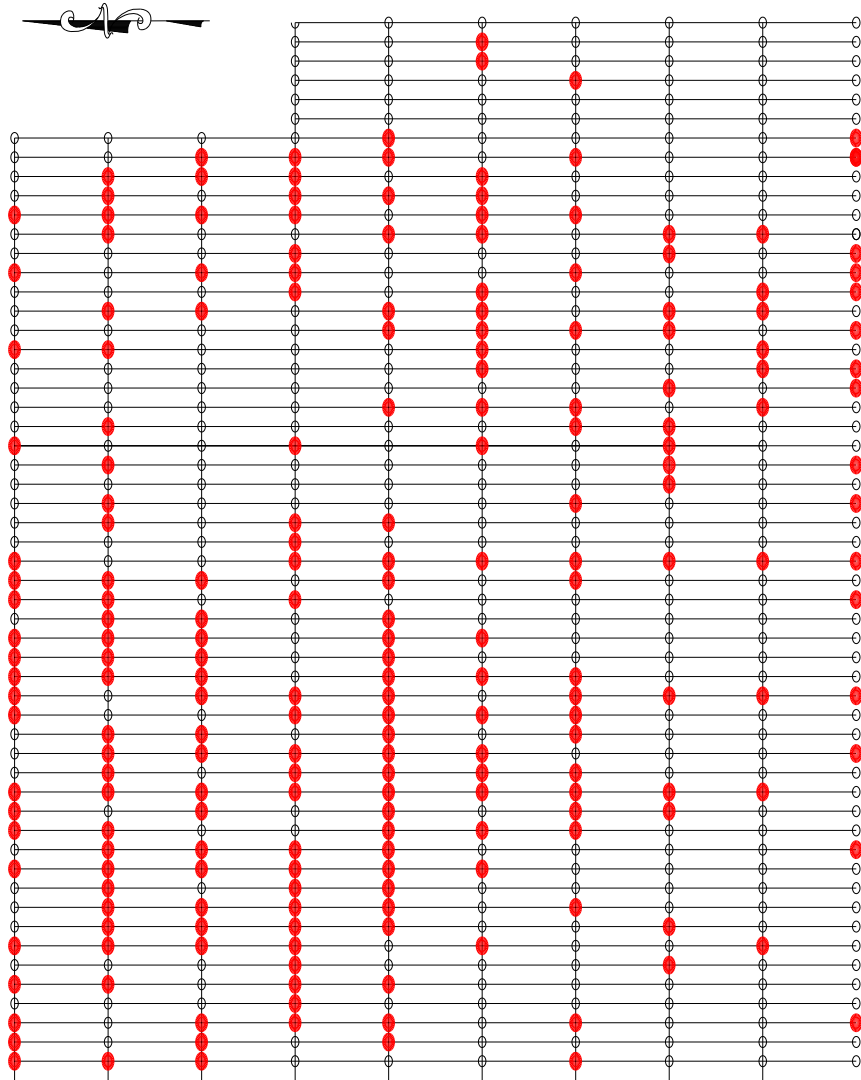


Figura vii - Parcela TV18, Quinta de Santana, casta Fernão Pires

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão  
 □ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão

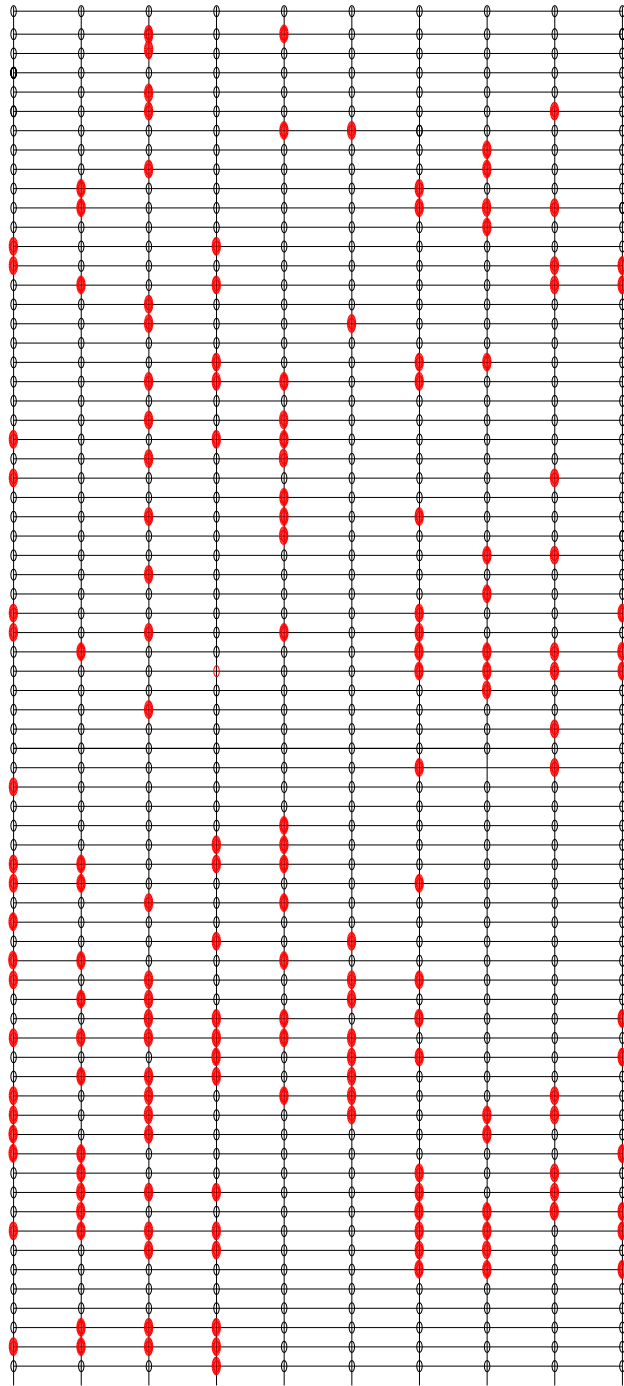


Figura viii - Parcela TV19, Quinta de Santana, casta Pinot Noir

Legenda: ■ - Cepa onde foi detectada cochonilha-algodão  
○ - Cepa onde não foi detectada cochonilha algodão



Quadro iv - Parasitoides de *Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni*

Parasitoides					
Ordem	Familia	espécie	P. ficus	P. viburni	Portugal
HYMENOPTERA					
	<b>Aphelinidae</b>				
		<i>Coccophagus gurneyi</i> Compere		x	
		<i>Coccophagus lycimnia</i> (Walker)	x		
		<i>Marietta picta</i> (Andre)	x		
	<b>Encyrtidae</b>				
		<i>Acerophagus notativentris</i> (Girault)		x	
		<i>Allotropa mecrida</i> (Walker)	x		
		<i>Anagyrus fusciventris</i> (Girault)		x	
		<i>Anagyrus novickyi</i> Hoffer		x	
		<i>Anagyrus pseudococci</i> (Girault)	x	x	x
		<i>Anagyrus punctulatus</i> Agarwal & Alam		x	
		<i>Clausenia josefi</i> Rosen	x	x	
		<i>Chartocerus subaeneus</i> (Foerster)	x		
		<i>Chrysoplatycerus splendens</i> (Howard)	x		
		<i>Coccidoxenoides peregrinus</i> (Timberlake)	x		x
		<i>Leptomastidea abnormis</i> (Girault)	x		
		<i>Leptomastix dactylopii</i> (Howard)	x	x	
		<i>Leptomastix eponga</i> (Walker)		x	
		<i>Leptomastix flava</i> Mercet	x		
		<i>Leptomastidea abnormis</i> (Girault)	x		
		<i>Neoplatycerus kemticus</i> V. Trjapitzin	x		
		<i>Pachyneuron concolor</i> (Foerster)	x		
		<i>Pauridia peregrina</i> Timberleke	x		
		<i>Prochiloneurus aegyptiacus</i> (Mercet)	x		
		<i>Prochiloneurus bolivari</i> (Mercet)	x		
		<i>Prochiloneurus pulchellus</i> (Silvestri)	x		
		<i>Pseudaphycus flavidulus</i> (Brethes)		x	
		<i>Pseudaphycus maculipennis</i> Mercet		x	x
		<i>Pseudococcobius vinealis</i> Prinsloo	x		
		<i>Tetracnemoida peregrina</i> (Compere)		x	x
	<b>Pteromalidae</b>				
		<i>Ophleosia</i> Sp.		x	
	<b>Signiphoridae</b>				
		<i>Chartocerus subaeneus</i> (Foerster)	x		x

**Quadro v - Predadores de *Planococcus ficus* e *Pseudococcus viburni***

Predadores					
Ordem	Familia	espécie	P.ficus	P.viburni	Portugal
NEUROPTERA					
	<b>Chrysopidae</b>				
		<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)	x		x
DIPTERA					
	<b>Cecidomyiidae</b>				
		<i>Diadiplosis koebelei</i> (Koebele)		x	
	<b>Chamameyidae</b>				
		<i>Leucopis alticeps</i>	x		x
COLEOPTERA					
	<b>Coccinellidae</b>				
		<i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Mulsant)		x	x
		<i>Hiperaspis felixi</i> Mulsant	x		
		<i>Nephus reunioni</i> Fursch		x	x
		<i>Nephus quadrivittatus</i> Mulsant	x		
		<i>Nephus binaevatus</i> Mulsant	x		
		<i>Nephus angustus</i> Casey	x		
		<i>Scymnus loewi</i> Mulsant		x	
		<i>Scymnus nubilis</i> Mulsant	x		